



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE: Génie civil et Architecture

DEPARTEMENT : ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : BAKRIA KARIMA

DOMAINE : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIERS DE LA VILLE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

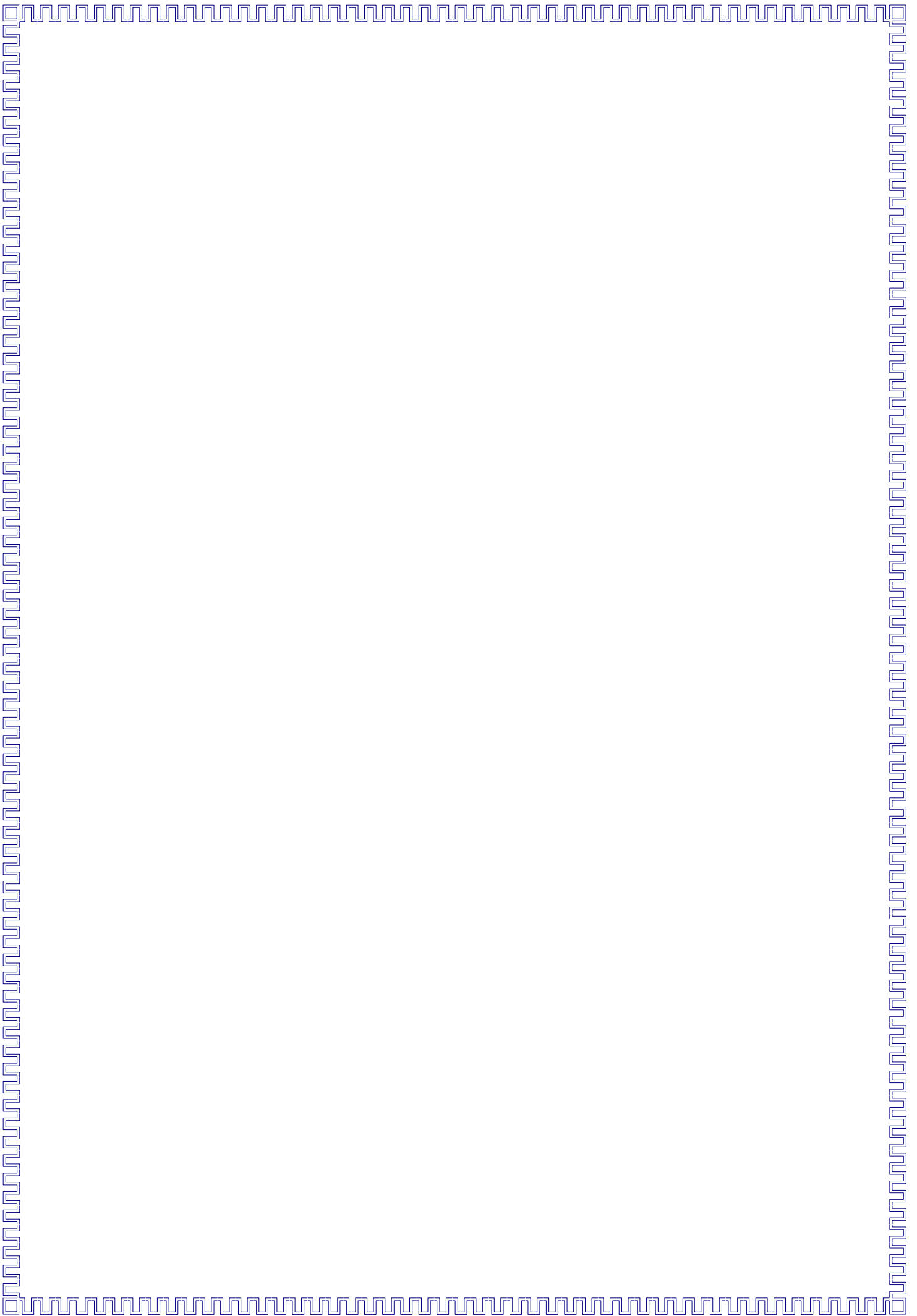
CONCEPTION D'UN CENTRE DE RECHERCHE UNIVERSITAIRE EN ENERGIES RENOUVLABLE à CARACTERE DURABLE DANS LA VILLE DE LAGHOUCAT

**L'impact de la toiture ventilée, l'inertie et la ventilation nocturne
sur le confort thermique et respiratoire dans l'espace de
laboratoire**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Membre1 : OTHMANI .MAGHERBIB	M.A.A	Président
Membre2 : Laghouati AbdEl-wahab	M.A.B	Examineur1
Membre3 : Mokeddem Mahmoud	M.A.B	Examineur2
Membre4 : Ben cheikh Abderrezzak	M.A.B	Rapporteur

Promotion : 2017



Sommaire

Remerciement

De décase

Résumés

CHAPITRE INTRODUCTIF

	page
Introduction générale.....	01
I.1.Présentation du cas d'étude.....	02
I.2.Problématique	02
I.2Choix de thème.....	02
I.2Choix de la ville	02

CHAPITRE THEMATIQUE

introduction	05
I.1.1l'architecture durable.....	05
I.1.2 définition de HQE	05
I.1.3.définition d'aridité	06
I.1.4. Les énergies renouvelables.....	06
I.2.1Études supérieurs (universitaire)	07
I.2.2 La recherche scientifique.	07
I.2.3 Le centre de recherche universitaire de l'énergie renouvelable.....	07
I.2.4 Le laboratoire.....	07
I. 2.5 Type de laboratoire de recherche	07
II. Analyse des exemples.....	08
II. 1 Les critères de choix des exemples	08
II. 2 Exemple n°1 : Le lycée Leonard-de-Vinci à calais, France	08
II 2.1 Fiche technique	08
II..2.2 Plan de Situation	09
II.2.3 Accessibilité	09
II. 2.4 Plan de masse	10
II.2.5 volume.....	10
II.2.6 les façades	10
II.2.7 Les plans	11
II.3 Exemple N°02 : Centre national d'énergie renouvelable.	14
II.3.1 Fiche technique	14
II.3.2 Plan de situation	14
II.3.3 Accessibilité.	14
II. 3.4 Plan de masse	15
II..3.5 BATI	15
II 3.6 Volumétrie	15
II.3.7 les facades	16
II 3.8 les plans.....	16
II.3.9 Etude intérieure	18
II 4 Exemple N°03 : laboratoire national d'énergie renouvelable.....	19

II.4.1 Fiche technique	19
II.4.2 plan de situation.....	19
II.4.3 Accessibilité	19
II.4.4 Plan de masse.....	20
II.4.5 Mode d'occupation.....	20
II.4.6 Bâti.....	21
II.4.7 Volume.....	21
II.4.8 les façades.....	22
II.4.9 les plans.....	24
II.4.10 les plans galerie nationale d'énergie renouvelable.....	25
II.4.11 les plans : département de la facilité d'intégration des systèmes énergétiques...	26
Synthse	29

CHAPITRE CONTEXTUELLE

Introduction	31
I.1.Présentation de Laghouat	31
I.1.1 situation géographique.....	31
I.1.2 situation astronomique	31
I.1.3 Les limite de Laghouat	31
I.1.4 L'accessibilité de Laghouat.....	31
I.1.5 Potentialités naturelles et atouts de Laghouat.....	32
II. Climatologie	32
II.1 Le climat lumineux de Laghouat.....	33
II.2 Le digramme solaire	33
II.3 La Températures	33
II.4 Humidité.....	34
II.5 Les vents.....	34
II.6 La précipitation	35
II.7 Gelée blanche	35
II.8 le diagramme de givoni.....	35
III. Échelle Urbain.....	36
III.1 phases de développements urbains de Laghouat.....	36
III. 2 Le style architectural traditionnel de Laghouat est caractérisé	37
III. 3 L'utilisation des matériaux locaux à Laghouat	37
IV. Echelle locale	38
IV.1 L'accessibilité et Flux.....	38
IV.2 Limite de terrain.....	39
IV.3 La Morphologies de terrain est relativement plat.....	40
IV.4 Les voisinages:	40
Synthse	41

CHAPITRE PROGRAMMATION

I Introduction.....	43
II.1 Principes programmatiques.....	43
II.1.1 La continuité des activités.....	43
II.1.2 La hiérarchie	43
II.1.3 Concept de flexibilité.....	43
II.1.4 L'articulation.....	43
III.1 Programme quantitatif.....	43
III.2 Programme qualitatif.....	46
III.2.1 Accueil.....	46

III.2.2 Entite d'administration.....	46
III.2.3 Enetité d'animation et diffusion.....	47
synthse	51

CHAPITRE ARCHITECTURELLE

Introduction.....	53
I.1 présentation de site d'intervention.....	53
I.1.1. l'état de Lieu.....	53
I.1.2. L'accessibilité.....	53
I.1.3. Morphologie de terrain.....	53
I.1.4. Le voisinage et gabarit.....	54
I.1.5. Dimensions du terrain.....	54
I.2. la formalisation de notre projet.....	55
I.2.1. étape 01 : Le choix des accès.....	55
I.2.2. étape 02 ; occupation de terrain.....	56
I.2.3. étape 03 : l'implantation de projet.....	57
I.2.4. étape 04 : Zoning.....	57
I.2.5. étape 05 : les parcours.....	58
I.2.6 : étape 06 ; la forme de volume.....	59
I.2.7 : étape 07 ; élément structurant de projet.....	59
I.2.8 : étape 08 ; l'accueil.....	60
I.2.9 : étape 09 ; l'intégration de champs expérimentale.....	60
I.2.10 : Traitement des volumes.....	61
I.3.1 sous-zoning.....	61
I.3.2 l'organisation spatiale et fonctionnelle.....	62
I.3.3 : traitement d'enveloppe de projet.....	64
Synthse	67

CHAPITRE TECHNIQUE

- Confort thermique -

Introduction.....	69
I. 2: Problématique	69
I.3: Hypothese.....	70
I.4: Objectifs	70
1.5 : Methodologie.....	70
II. choix d'outils de simulation	71
III Définition le confort en architecture	72
III.1 Définition confort thermique.....	72
III.2 les paramètres de confort thermique	72
III.2.1 Température des parois Tp	72
A- Le métabolisme	72
B- L'habillement	72
III.2.2 Température de l'air Tai	72

III.2.3 Mouvement d'air et vitesse du vent	72
III.2.4 L'humidité relative de l'air.....	72
IV .stratégie du confort thermique.....	73
IV.1 stratège de confort d'hiver.....	73
IV.1.1Capter l'énergie solaire.....	73
IV.1.2 Stocker dans la masse.....	73
IV.1.3 Conserver par l'isolation.....	73
IV.1.4 Distribuer.....	73
IV.2 Confort d'été	74
IV.2.1 Éviter	74
IV.2.2 Dissiper	74
IV.2.3 Refroidir naturellement l'air	74
V. les déferent aspect de thermique dans notre projet.....	75
V.1 En hiver	75
V.2 En été.....	75
VI. les normes recommandées.....	76
VII. PARTIE SIMULATION.....	76
VII.1. présentation de l'espace.....	76
VII.2 matériaux.....	77
II.3 matériaux.....	77
VII.3 Resultat de simulation cas initiale hiver.....	78
VII.4 Interprétation des résultats cas hiver le 21décomber.....	78
VII.4 Resultat de simulation cas initiale été	79
VII.5 Interprétation des résultats cas été le 21aout.....	79
VII.6 Resultat de simulation cas été amélioré.....	80
SYNTHESE.....	80
VIII. Confort respiratoire.....	81
VIII.1 : Définition.....	81
VIII.2 : les paramètres de confort respiratoire.....	81
VIII.2.1 :L'aération.....	81
VIII.2.2 :La ventilation.....	81
VIII.2.3 :La ventilation naturelle.....	81
1/ La ventilation de simple exposition d'après.....	81
2/ La ventilation par tirage thermique.....	81
3/ La ventilation traversant.....	81
IV.2. :partie sumilation.....	82
Conclusion	83

REMERCIEMENT

Je remercie notre encadreur Mr ben cheikh Abde rrezzak
qui a voulu diriger

Ce modeste travail, nous le remercier pour leur
disponibilité, leur patience, leur compréhension, leur
confiance et surtout leur précieuse orientation qui ont
contribué à baliser le parcours de ce travail.

Ma dette est aussi grande de nos enseignants, Mr Kabaili
Nour Eddine, Mr Dehaina Karim, Mr Boukhelkhal Abou
Baker.

Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi aux
messieurs le président et les membres de jury d'avoir
accepté d'examiner et d'évaluer notre travail. Mr
OTHMANI MAGHERBIB, Mr. LAGHOUATI
ABDELWAHAB, Mr. MOKADDEM.MAHMOUD,
pour accepter de faire partie de ce respectable jury

Liste de figure :

Chapitre II : thématique

<u>Figure</u>	<u>page</u>
Fig.II.01: l'architecture durable ; source : www.architecture_écologique.com ...	05
Fig. II.2: Les 14 cibles de la démarche HQE	06
Fig. II.3 : les différents types d'énergie renouvelable.....	06
Fig. II.4 : Le lycée Leonard-de-Vinci.....	08
Fig. II.5: Vue aérienne Le lycée Leonard-de-Vinci	09
Fig. II.6: l'accessibilité de Le lycée Leonard-de-Vinci	09
Fig. II.7 : le bâti de Le lycée Leonard-de-Vinci	09
Fig. II.8 : volume de lycée Leonard-de-Vinci	10
Fig.II.9: façade SUD Le lycée Leonard-de-Vinci	10
Fig.II.10 : plans RDC.....	11
Fig.II.11: plans 1 ^{er}	11
Fig.II.12: plans 2eme étage	11
Fig.II.13:bassin.....	12
Fig.II.14:l'éclairage naturel dans le lycée.....	12
Fig.II.15 : éolienne.....	13
Fig.II.16: vue de centre national d'énergie renouvelable	14
Fig.II.17: plan de situation	14
Fig.II.18 : plan de situation	14
Fig.II.19: plan de masse	15
Fig.II.20: vue général sur le projet	15
Fig.II.21 : volumétrie	15
Fig.II.22 : façade sud.....	16
Fig.II.23 : façade sud	16
Fig.II.24. Plan RDC	16
Fig.II.25: plan 1 ^{er} étage.....	17
Fig.II.26. : plan 2 ^{eme} étage.....	17
Fig.II.27 : vue intérieur.....	18
Fig.II.28 : vue intérieur.....	18
Fig.II.29 : vue intérieur.....	18
Fig.II.30 : laboratoires national d'énergie renouvelable.....	19
Fig.II.31: plan de situation.....	19
Fig.II.32: accessibilité de terrain.....	19
Fig.II.33 : plan de masse.....	20
Fig.II.34 : mode d'occupation.....	20
Fig.II.35 : l'espace bâti.....	21
Fig.II.36 : le volume.....	21
Fig.II.37 : façade sud NREL.....	22
Fig.II.38: façade est d'ESIF entre principale.....	22
Fig.II.39 : façade sud d'ESIF.....	22

Fig.II.40 : façade sud.....	23
Fig.II.41 : façade sud.....	23
Fig.II.42 : façade est.....	23
Fig.II.43 : plan RDC de NREL.....	24
Fig.II.44 : plan 1 ^{er} étage de NREL.....	25
Fig.II.45 : les plans de NREL.....	25
Fig.II.46 : plan RDC de ESIF	26
Fig.II.47 : system de chauffage	27
Fig.II.48 : les cheminées solaires	27
Fig.II.49 : Chauffage radiant et refroidissement.....	27
Fig.II.50: Fenêtres électro chromiques.....	27
Fig.II.51 : les ateliers	28
Fig.II.52 : les laboratoires.....	28
Fig.II.53: Exposition	28
Fig.II.54 : les bureaux	28

Chapitre III : contextuelle

<u>Figure</u>	<u>page</u>
Fig.III.55:Situation de Laghouat.....	31
Fig.III.56: Réseau des voiries a Laghouat	31
Fig.III.57:Découpage des zones climatique.....	32
Fig.III.58:fréquences du ciel.....	33
Fig.III.59: Diagrammes solaire 2ème Semestre	33
Fig.III.60: diagrammes solaire 1er Semestres	33
Fig.III.61:Courbe de température.....	34
Fig.III.62: Courbe de l'humidité	34
Fig.III.63:Rose des vents de la ville de Laghouat	34
Fig.III.64 : pluviométrie annal de la ville de Laghouat	35
Fig.III.65:diagramme de psychométrie de Laghouat	36
Fig.III.66:Synthèse de différentes phases de développement de la ville	37
Fig.III.67 : plan de situation.....	38
Fig.III.68 :L'accessibilité et flux de terrain	38
Fig.III.60 : l'accessibilité de terrain.....	39
Fig.III.70:les données climatiques de site	39
Fig.III.71:coupe A-A de site.....	40
Fig.III.72 : coupe B-B de site.....	40
Fig.III.73 : voisinage A de terrain.....	40
Fig.III.74 : voisinage B de terrain.....	40
Fig.III.75:façade principale nouveaux pôle universitaire faculté de technologie	40
Fig.III.76: façade principale les 14 labos nouveaux pôle universitaire	40

Chapitre IV : programmation

<u>Figure</u>	<u>page</u>
Fig. IV.77 : Accueil	46
Fig. IV.78 : Bureaux	46
Fig.IV.79: Archives	47
Fig. IV.80: Auditorium	47
Fig. IV.81: Exposition permanente	48
Fig. IV.82: Atelier	48
Fig. IV.83 : laboratoire.....	48
Fig.III.84: espace lecteur.....	49
Fig.IV.85: Salles d'informatique	49

Chapitre IV architecturale :

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
---------------	-------------

Fig.V.86 : plan de situation	52
Fig.V.87 : l'accessibilité de site	52
Fig.V.88 : la morphologie de terrain.....	52
Fig.V.89 : le voisinage de terrain.....	53
Fig.V.90 : Dimensions du terrain.....	53
Fig.V.91 : Chois des accès du terrain.....	54
Fig.V.92 : hiérarchisation de terrain.....	55
Fig.V.93 : Occupation du terrain;.....	55
Fig.V.94 :l'implantation du bâti	56
Fig.V.95: zoning.....	57
Fig.V.96 : les parcours.....	57
Fig.V.97 : la forme de volume.....	58
Fig.V.98 : éléments structurant de projet.....	58
Fig.V.99 :l'entrée de projet.....	59
Fig.V.100 : l'intégration des champs expérimentaux.....	59
Fig.V.101 : traitement des blocs.....	60
Fig.V.102 : sous—zoning	60
Fig.V.103 : circulation vertical et horizontale	61
Fig.V.104 : plan sous-sol.....	61
Fig.V.105 : plan RDC	62
Fig.V.106 : plan 1er ETAGE.....	62
Fig.V.107 :Plans2 ^{ème} ETAGE.....	63
Fig.V.108 : l'entrée de projet	63
Fig.V.109 : toiture ventilé.....	63
Fig.V.110 : élément centrale	64
Fig.V.111:l'utilisation des arcades et moucharabié coté sud-ouest.....	64
Fig.V.112 : la forme de l'escalier côté sud.....	64
Fig.V.113 : Terrasse accessible au côté ouest.....	65
Fig.V.114 : Terrasse accessible au côté Nord.....	65

Chapitre VI technique :

Partier simulation . confort thermique

<u>Figure</u>	page
Fig.VI.115: méthode de calcul des logiciels de détermination des données thermiques.....	68
Fig.VI.116: les paramètres de confort thermique	
Fig.VI.117: Capter l'énergie solaire	70
Fig.VI.118: Stocker l'énergie solaire dans la masse	71
Fig.VI.119 : Conserver l'énergie solaire	71
Fig.VI.120 Distribuer l'énergie solaire:	71
Fig.VI.121: protéger l'énergie solaire par l'isolation	71
Fig.VI.122 : éviter au le transfert de la chaleur	72
Fig.VI.123 : Dissiper la chaleur à l'intérieur	72
Fig.VI.124: Refroidir naturellement l'air	72
Fig.VI.125 : le confort thermique en été	72
Fig.VI.126 : le confort thermique en été	73
Fig.VI.127 : coupe l'atrium ;le confort thermique en été	73
Fig.VI.128 coupeAA ; le confort thermique en été:	73

Fig.VI.129 présentation de l'espace:	73
Fig.VI.130 : les matériaux de construction dans le projet.....	74
Fig.VI.131: cas initiale hiver	75
Fig.VI.132: les matériaux de construction dans le projet cas amélioré	76
Fig.VI.133 : cas amélioré hiver	76
Fig.VI.134: cas été.....	77
Fig.VI.135: simulation de toiture ventilier et l'utilisation de double vitrage et materieux isolant	77
Fig.VI.136 cas amélioré été:	78
Fig.VI.137: Ventilation de simple exposition	78
Fig.VI.138: Ventilation par tirage thermique.....	79
Fig.VI.139 Ventilation traversant	79
Fig.VI.140: simulation de confort respiratoire atraves ventilation nocturn	79
Fig.VI.141 ventilation cas été:	80

La liste des tableaux :

Tableau I.1 : des centres de recherche dans les énergies renouvelables à l'échelle du territoire national	02
Tableaux: II. 2 : critères de choix des exemples.....	08
Tableaux: II .3 : répartition de l'espace de NREL.....	24
Tableau.III.4: Extrait des caractéristiques de la zone D	32
Tableaux : V.5 : Les valeurs recommandées dans le confort thermique.....	74
Tableaux : V.6 : caractéristiques Thermo-physique de matériaux	75
Tableaux : V.7 : Caractéristiques thermo-physique des matériaux de construction utilisée	76
Tableaux : V.8 : Les valeurs recommandées dans le confort respiratoire.....	80



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

DEPARTEMENT : DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, Urbanisme et métiers de la ville.

Filière : ARCHITECTURE.

Option : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT.

Thème : conception d'un centre de recherche universitaire en énergies renouvelables à caractère durable dans la ville de Laghouat

L'impact de la toiture ventilée, l'inertie et la ventilation nocturne sur le confort thermique et respiratoire dans l'espace de laboratoire

Présentés par : Bakria Karima.

Encadré par : Mr Ben cheikh Abde rrezak.

Résumé :

Dans les conditions difficiles vécues par le monde en termes de consommation excessive dans les renouvelables non énergétiques, conduisant à l'existence du risque incite le monde a conduit à alerter les scientifiques et les chercheurs de la nécessité de rechercher la source des énergies renouvelables et de la situation actuelle en Algérie en termes d'aggravation et le manque de carburant et la pollution se propager en raison de l'utilisation de l'énergie il est propre et non de rationaliser la consommation et le manque de sensibilisation à la culture de l'importance de la rationalisation des tendances de consommation et des stratégies pour trouver un condominium qui respecte l'océan afin d'atteindre l'équilibre écologique et de fournir les meilleures solutions architecturales, d'ici est venue l'idée du travail de projet d'un centre de recherche universitaire scientifique est intéressé à étudier les énergies alternatives comme L'énergie éolienne et le soleil et les eaux souterraines de sorte que le site a été choisi dans un endroit où ces ingrédients sont disponibles

Cette adresse note comment intégrer un centre de recherche scientifique dans le climat de la ville de Laghouat (climat sec) d'une manière appropriée aux différents facteurs et caractéristiques adoptées par la conception architecturale générale et environnementale, en particulier, en prenant en considération: la conception, la réalisation, l'exploitation, le luxe thermique, visuel, auditif et même la ventilation Naturel

Nous a permis de simulations que nous avons faites en utilisant Energie plus et ECOTEcT de la performance architecturale du projet pour les facteurs de bien-être déjà mentionné, nous avons appris dans la dernière que vous devez entrer le principe du bien-être au cours des premières étapes de la conception architecturale, afin d'obtenir un projet intégré permet d'atteindre tous les aspects architecturaux tels que l'environnement.

Mots clé : d'énergie renouvelable, centre de recherche scientifique, énergie éolienne, énergie solaire, énergie souterraine, Laghouat climat chaud et sec, architecture durable, ventilation naturel.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية: الهندسة المعمارية والمدنية
قسم: الهندسة المعمارية

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: هندسة معمارية وتخطيط المدينة

الشعبة: هندسة معمارية والمدنية

التخصص: عمارة و بيئة

عنوان المذكرة:

تصميم مركز بحث جامعي في الطاقات المتجددة ذا طابع مستدام في مدينة الاغواط

تقديم الطالب: باكرية كريمة, بن عبد الرحمان سارة.

الأستاذ المؤطر: بن الشيخ عبد الرزاق

ملخص المذكرة.

ملخص:

في ظل الظروف العصيبة التي يمر بها العالم من حيث الاستهلاك المفرط في الطاقة الغير متجددة مما أدى الى وجود خطر يراود العالم أدى الى تنبه العلماء والباحثين الى ضرورة البحث عن مصدر طاقات متجددة وبالنسبة للوضع الحالي في الجزائر من حيث تفاقم وقلة الوقود والتلوث المنتشر نتيجة استخدام طاقات غير نظيفة وعدم ترشيد الاستهلاك وعدم وجود وعى ثقافي لأهمية ترشيد الاستهلاك والتوجهات والاستراتيجيات لإيجاد عمارات تحترم المحيط بهدف تحقيق التوازن البيئي وتوفير أفضل الحلول المعمارية، من هنا جاءت فكرة المشروع بعمل مركز بحث علمي جامعي يهتم بدراسة الطاقة

البديلة كالرياح والشمس والطاقة الجوفية لذا تم اختيار الموقع في مكان تتوافر فيه هذه المقومات

تعالج هذه المذكرة كيفية ادماج مركز بحث علمي في مناخ مدينة الاغواط (مناخ جاف) بطريقة تلائم مختلف العوامل والخصائص التي يعتمدها التصميم المعماري عامة والبيئي بصفة خاصة وذلك من خلال الاخذ بعين الاعتبار: التصميم، الإنجاز، الاستغلال، الرفاهية الحرارية، المرئية، السمعية وحتى التهوية الطبيعية.

مكنتنا المحاكاة التي أنجزناها بالاستعانة ببرنامجي Energie plus و ECOTECT من معرفة أداء المشروع المعماري بالنسبة لعوامل الرفاهية المذكورة سلفا، استخلصنا في الأخير أنه يجب ادخال مبدأ الرفاهية خلال المراحل الأولى من التصميم المعماري، لكي نحصل على مشروع متكامل يحقق كل الجوانب المعمارية منها والبيئية.

كلمات مفتاحية: الطاقات المتجددة, مركز البحث العلمي, طاقة الرياح, الطاقة الشمسية, الاغواط(المناخ جاف), التهوية الطبيعية, التصميم المعماري البيئي.



Republic Algerian Democratic and Popular
Minister of superior enseignement and scientific research



Amar Thelidji university- Laghouat

FACULTY: Civil Engineering

DEPARTEMENT: ARCHITECTURE

ABSTRACT OF MASTER MEMOIRE

Career: Architecture, Town Planning .

Option: ARCHITECTURE and ENVIRONNEMENT

Theme: design of university research center for renewable energy with sustainable character-in laghouat city.

Presented by: Bakria Karima.

Supervised by: Mr. Ben cheikh Abde rrezak.

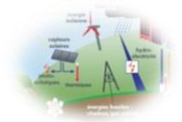
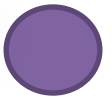
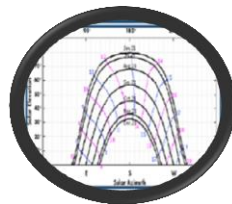
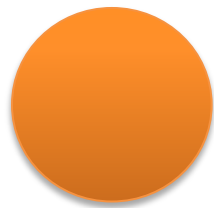
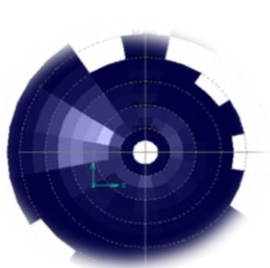
Abstract:

In light of the difficult circumstances of the world in terms of excessive consumption of non-renewable energy, which led to the existence of a threat to the world, led to alert scientists and researchers to the need to search for a source of renewable energies and the current situation in Algeria in terms of increasing and low fuel and pollution spread as a result of the use of energies The lack of rationalization of consumption and the lack of cultural awareness of the importance of rationalization of consumption and trends and strategies to find buildings respecting the environment in order to achieve environmental balance and provide the best architectural solutions, hence came the idea of the project of the work of a scientific research center interested in studying the alternative energy K Wind and sun energy and groundwater so the site was chosen in a place where these ingredients are available

This note deals with how to integrate a scientific research center in the atmosphere of the city of Laghouat (dry climate) in a way that suits the various factors and characteristics adopted by the architectural design in general and the environment in particular by taking into account: design, achievement, exploitation, thermal, visual, audio, Natural.

Our simulation with Energy plus ECOTEcT enabled us to understand the performance of the architectural project in relation to the aforementioned welfare factors. We concluded that the principle of luxury must be introduced during the early stages of architectural design in order to have an integrated project that achieves all architectural and environmental aspects.

Key words: renewable energy, scientific research center, wind energy, solar energy, underground energy, laghouat (hot and dry climate), sustainable architecture, natural ventilation.



CHAPITERII :

Partie introductive

Introduction générale :

Introduction

Notre planète souffrir à cause de notre irresponsables action sur l'environnement notamment, le domaine de construction qui est l'une de chose de grande impact. le développement durable est la notion la plus important dans nos jours, pour exiger le contrôle et maintenir la qualité de la vie dans un environnement sain et confortable. Parmi les solution proposées dans ce domaine est la minimisation de consommation énergétique, soit par le recours aux stratégies passives soit aux énergies renouvelables.

C'est un thème d'actualité leur impact est globale, et aussi comme des future architectes on ne néglige pas l'aspect esthétique pour donner l'importance de notre projet.

Problématique :

La crise de l'énergie et non disponibilité des énergie fossiles a obliger les scientifique et le chercheur à obliger le scientifique et compétence a la recherche de nouvelles ressources énergétiques plus effaces et satisfaisantes. Ce sujet revêt un intérêt majeur et constitue l'objet de plusieurs séminaires, conférence.

La recherche est une réflexion de développement des pays et L'Algérie est un pays sous-développé, par voie de conséquence, même le niveau de la recherche, notamment scientifique, demeure à ses premiers pas. Dans le domaine de recherche sur les énergies l'Algerie a fournie plusieurs efforts, à titre d'exemple la mise en œuvre du programme national des énergies nouvelles et renouvelables (ENR) adopté récemment par les pouvoirs publics impliquera 3,000 chercheurs. Ces chercheurs qui contribueront durant les deux prochaines décennies au développements des différents applications liées à ce programme, seront épaulés par un bon nombre d'assistants et chargés d'études à travers les unités du CDER ainsi que les différents laboratoires de recherche universitaires.

Une infrastructure de recherche des énergie renouvelables pourrait servir comme un moteur de développement scientifique dans ce domaine. Il aurait un impact non seulement sur les recherches des énergie renouvelables mais également sur familiarisation de la société en vue de ce type des énergies. Dans ce domaine, le tableau suivant enumire les infrastrucutres de recherches sur les énergies renouvelables.

Tableaux 01 : des centres de recherche dans les énergies renouvelables à l'échelle du territoire national sources .

Désignation	Statut	Siégé	Programme de recherche
Centre de développement des énergie renouvelables (C D E R)	E P S T	Alger	Énergie renouvelable
Unité de développement des équipements solaires (U D E S)	Unité	Alger	Énergies renouvelables
Unité de recherches appliquées en énergies renouvelables (U R A E R)	Unité	Ghardaïa	Énergie renouvelables
Station d'expérimentation des équipements solaires en milieu saharien (S E E S/ M S)	Unité	Adrar	Énergie renouvelables

Tableau I.1 : des centres de recherche dans les énergies renouvelables à l'échelle du territoire national,source :centre de recherche des énergies renouvelables(CDER)

Donc la proposition un centre de recherche sur l'énergie renouvelable pourrait répondre aux problèmes d'insuffisance d'infrastructure, favoriser l'acquisition d'une culture scientifique.

Le projet sera lui-même un véritable exemple vis avis le développement environnementale et écologique et la satisfaction de la condition de l'architecture bioclimatique (une conception gérant mieux les ressources)

En rapport avec l'option architecture et environnement, on essaye de résoudre tous les problèmes techniques tout en ménageant des espaces fonctionnels est confortables en accordant autant d'importance à l'usage auquel les locaux sont destinés, qu'aux personnes qui vont les occuper.

Les Centres existant jusqu'ici quoique nombreux, ils se concentrent au nord du pays, la plus part des équipements alimentés par l'énergie non renouvelables et avec des conceptions qui ne respectent pas l'environnement (gaz, pétrole, matériaux non recyclables ou bien n'assurent pas les confort)

Parmi les zones qui offrent une grande potentialité énergétique, la région de Laghouat grâce à son climat aride et ciel clair. Elle présente l'une des grandes portions 1,06% de la totale de superficie d'ensoleillement non exploitée. Laghouat contient une université de plusieurs spécialités dans le domaine énergétique et des stations des énergies (hydroélectriques) à la zone de Hassi R'mel.

De point de vue environnemental, les études antérieures ont prouvé que l'homme ne peut pas passer au stade de la performance dans des conditions intérieures défavorables, y compris les conditions de confort thermique, visuel, acoustique et la qualité de l'air intérieur. Elles sont en relation directe avec le bien-être et l'exécution des tâches.

A cet égard, la conception d'un centre de recherche des énergies renouvelables à Laghouat remet en question la qualité de l'environnement intérieur.

A partir de ces critères on peut poser la question suivante :

Comment concevoir un centre de recherche universitaire à caractère durable des énergies renouvelables qui pourrait répondre aux besoins fonctionnels et s'intègre dans son environnement ?

Hypothèse :

- La conception d'un centre de recherche universitaire des énergies renouvelables avec des principes environnementaux pourrait créer un environnement intérieur adéquat.

Sous hypothèses :

- Une orientation étudiée et l'utilisation des systèmes passifs tels que l'atrium et le patio pourraient assurer un confort thermique et visuel et mieux exploiter les énergies renouvelables des vents et d'ensoleillement.
- L'utilisation des matériaux durables pourrait protéger le bâtiment et améliorer ses caractéristiques thermiques et par extension leur performance énergétique.

Objectifs de l'étude :

On souhaite arriver aux objectifs suivants :

Avoir un aperçu sur les principes de la conception d'un centre de recherche scientifique durable

Découvrir les conditions du confort nécessaires pour ce genre d'équipements .

Concilier entre les besoins fonctionnelles et climatiques dans un projet de centre de recherche scientifique

Maitriser la conception des conditions de confort thermique dans un climat dont les conditions climatiques extrêmes (climat chaud).

Maitriser l'exploitation des énergies renouvelables disponibles

Méthodologie:

Afin d'atteindre les objectifs soulignés ci-dessus, il a été effectué un travail qui se structure en deux axes. Le premier constitué par la partie théorique, traite les aspects théoriques du sujet. Le second constitué par la partie pratique, concerne la conception du projet et la simulation des confort

- Le première partie se devise en trois chapitres :

Le premier chapitre : destiné essentiellement à l'étude thématique pour explorer les variables théoriques liés au thème et au projet, définis les aspects environnemental tell que l'architecture durable, région aride et le centre de recherche universitaire et les aspects fonctionnel à partir l'analyse des exemples pour découvrir les techniques, les matériaux de construction et le programme quantitatif et qualitatif

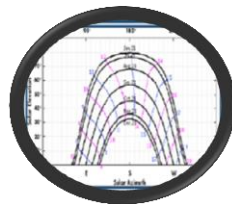
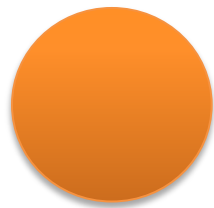
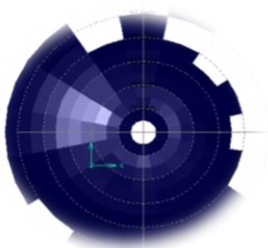
Le deuxième chapitre : étude contextuelle, la présentation de l'environnement ainsi qu'une analyse du site

Le troisième chapitre : l'étude programmatique, présenter le programme élaboré avec toutes les exigences et recommandation le projet architectural peut être considéré comme la concrétisation d'un programme établi qui répond à des exigences d'ordre qualitatif et quantitatif

- Le deuxième partie se devise en deux chapitres

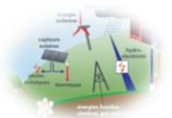
Le quatrième chapitre sacrée à l'étude architecturale : pour la présentation du projet architectural et de ses différentes Phases d'évaluation la matérialisation de l'idée du projet et aux solutions durable propose

Le cinquième chapitre :Simulation numérique du confort visuelle.



CHAPITER II :

étude thématique

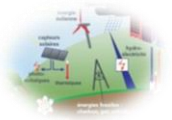
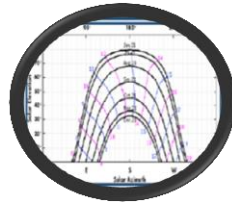
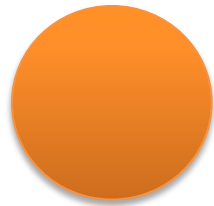
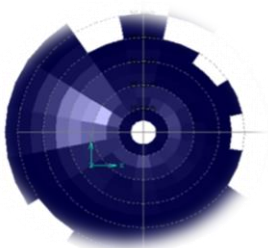


Synthèse :

Les centre de recherche universitaire durable de l'énergie renouvelable ce n'est pas simplement faire usage d'une recherche c'est aussi charger d'exploitation les ressources naturelles associées aux énergies renouvelable.

Synthèse d'analyse des exemples :

Partie architecturale	
Situation et accessibilité	Profiter des parkings proches et ajouter des airs de stationnement pour les handicapés et les bicyclettes Limiter la circulation mécanique à l'intérieur du projet.
Plans de masse :	La hiérarchisation des espaces de publique vers le privé. L'orientation des bâtis vers le nord pour profiter de l'éclairage naturel uniforme et le sud pour le max de rayons solaires L'utilisation des points d'eaux pour le rafraîchissement L'utilisation des végétations persistant au nord et à feuilles caduques au sud. Positionner les champs d'essai en continuité avec l'espace intérieur des laboratoires.
Composition volumiques :	Créer un projet monobloc pour minimiser la déperdition d'énergie. Un écran de moucharabieh pour filtrer les rayons solaires, l'ombrage pour éviter les surchauffés des espaces La transparence pour l'éclairage naturel avec vitrage intelligent
Organisation spatiale et fonctionnelle	La hiérarchisation des espaces du publique vers le privé. La hiérarchisation des parcours ; franchissement, découvert et parcours d'articulations intérieur ...etc.
Partie environnementale :	
Les matériaux :	Utilisation des isolants thermiques, acoustiques comme le polystyrène extrude Les murs extérieurs en B.T.S, ou en double paroi en terre cuite.
L'éclairage :	L'éclairage naturel uniforme par l'orientation Nord ou le control de la lumière pénétrante dans les espaces avec les brises soleil et les moucharabiehs pour le confort visuel L'intégration d'atrium et l'éclairage zénithal
Gestion d'énergie	L'utilisation d'énergie renouvelable : l'intégration des panneaux photovoltaïques (orienter vers le sud pour obtenir un rendement maximal) Un système de détection de la présence humain pour l'éclairage Végétations à faible taille à l'atrium pour assurer la qualité de l'air



CHAPITER III :

étude contextuelle

Introduction :

L'étude contextuelle du projet, n'est pas seulement une simple lecture de la ville, mais c'est une étude pour l'analyse approfondie du site, elle permettrait de faire un diagnostic afin de dégager ces potentialités et ces contraintes. L'objectif est d'identifier les variables contextuelles influençant la conception durable du projet (centre de recherche universitaire durable de l'énergie renouvelable) Ce chapitre étudie le contexte du projet à travers les trois échelles :

- territoriale. – urbaine – locale

I.1.Présentation de Laghouat :

I.1.1Situation géographique :

Laghouat est située dans la partie centrale de l'Algérie :

De nord au-delà des piémonts de l'atlas saharien avec une altitude au chef lieu de 765 m², Elle occupe une position importante à l'intersection des deux axes principaux :

- Nord-sud (Alger - Tamanrasset)
- Est-ouest (Maroc - Tunisie)

Elle se trouve à 400 Km au sud de la capitale " Alger "

I.1.2 Situation astronomique :

Laghouat est situé de 2°56'Est de longitude et 33°46'Nord de latitude.

I.1.3 Les limite de Laghouat :

Constitue une porte Ouverte du grand sud .Elle se trouve a ; 410km d'Alger ; 103km de Djelfa, 187km de Ghardaïa, 270km de Tiaret, 230km d'el Bayard

I.1.4 L'accessibilité de Laghouat:

a. Potentialité terrestre: La wilaya de Laghouat est desservie par les routes nationales Suivantes:

- la route nationale n°1 (Alger-Laghouat-Ghardaïa).
- la route nationale n°23 (Tiaret, Aflou, Laghouat).



FIG.III.55.: Situation de Laghouat dans l'Algérie

(Source: <http://fr.wikipedia.org>)



FIG.III.56: Réseau des voiries a Laghouat ; source : www.google.com

o la route nationale n°47 (Aflou-bayadh)

b. L'accessibilité par aire : Il y a un aéroport à 14 KM de la ville de Laghouat

I.1.5 Potentialités naturelles et atouts de Laghouat :

Des ressources d'énergie renouvelables (solaire) et énergie grise (Electricité et Gaz).

Des stations d'énergie hybride au Hassi R'mel.

Un réseau d'infrastructures de communications modernes permettant de relier la Wilaya à l'ensemble des régions du Territoire National et qui serait Complété à l'horizon 2020 par un réseau de voie ferrée.

Des assiettes industrielles viabilisées ou en cours de viabilisation Un niveau d'équipement correct en infrastructures sociales : (Education, Enseignement Supérieur, Formation, Santé)

Une armature urbaine composée d'agglomérations en grande majorité ouvertes.

II. Climatologie :

Par sa situation stratégique Laghouat est un point convergent des régions des montagnes, des plateaux et des déserts. Son climat est distingué par l'aridité, un hivers froid et un été Chaud.

Dans le plan des zones climatiques, Laghouat se trouve dans la zone(D) caractérisée par les données citées dans le tableau ci-dessous.

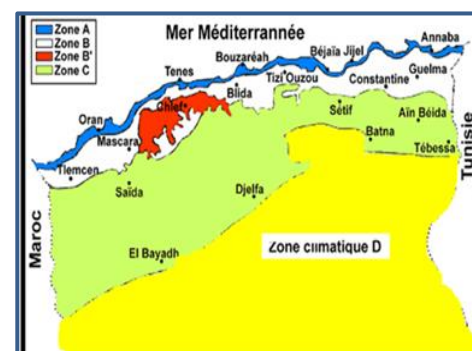


FIG.III.57: Découpage des zones climatique
Source : www.mem-algeria.org

Zone D : pré Sahara et Sahara	
Variations saisonnières	02 saisons, chaude et froide
Températures	T° Moy.Max : 45° et entre 20-30° en hiver variation saisonnière de 20°. L'effet de la latitude les hivers deviennent de plus en plus froids
Précipitations	Pluies rares, torrentielles par moments
humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi à plus de 40% la nuit
Conditions célestes et rayonnements	Ciel clair pour une grande partie de l'année, rayonnement solaire intense augmenté par les rayons réfléchis par le sol
Végétations	Extrêmement clairsemées
Vents	Généralement locaux, les vents de sable et les tempêtes sont fréquents observé généralement pendant les après midi.

Tableau.III.04 : Extrait des caractéristiques de la zone D Source : Mazouz. S. 2004

II.1 : Le climat lumineux de Laghouat :

Type de ciel :

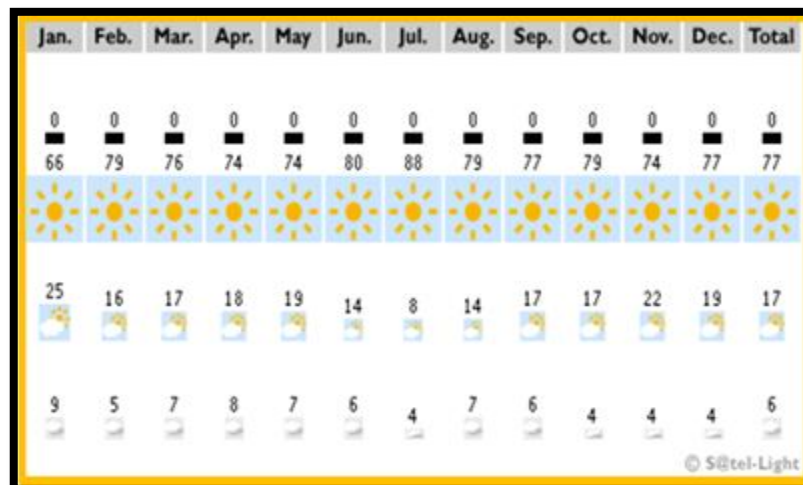


FIG.III.58: fréquences des cieus ; source ; www.satellite.com

La ville de Laghouat se caractérise par un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 42 kilo lux et la dominance du ciel clair (la troisième zone).

Le type de ciel : La zone se caractérise

Le soleil dominant à un impact majeur sur les aspects thermiques, énergétiques et lumineux.

Remarque : dans notre projet on va travailler à l'exploitation cette potentialité.

II.2 : Le digramme solaire

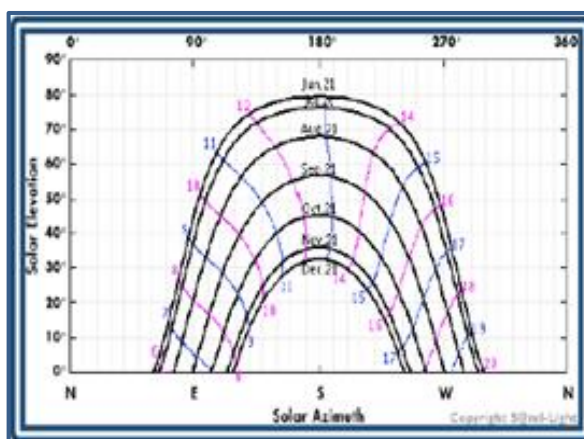


FIG.III.59. Diagrammes solaire 2ème Semestre ; source : énergie plus le site.

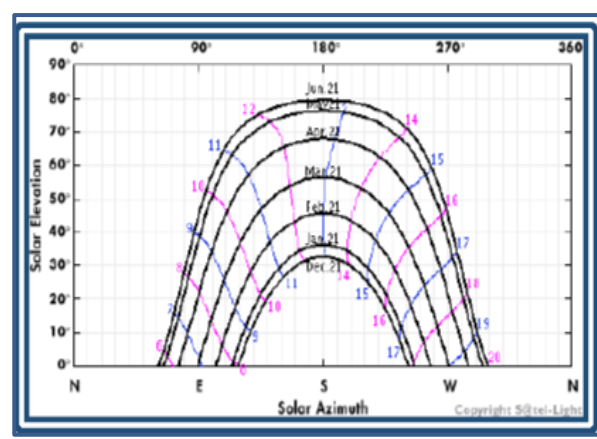


FIG.III.60: diagrammes solaire 1er Semestres ; source : énergie plus le site

II.3 : La Températures moyenne varié de 28,9c° du mois de juillet et aout et à 7,8c° pour décembre et janvier.

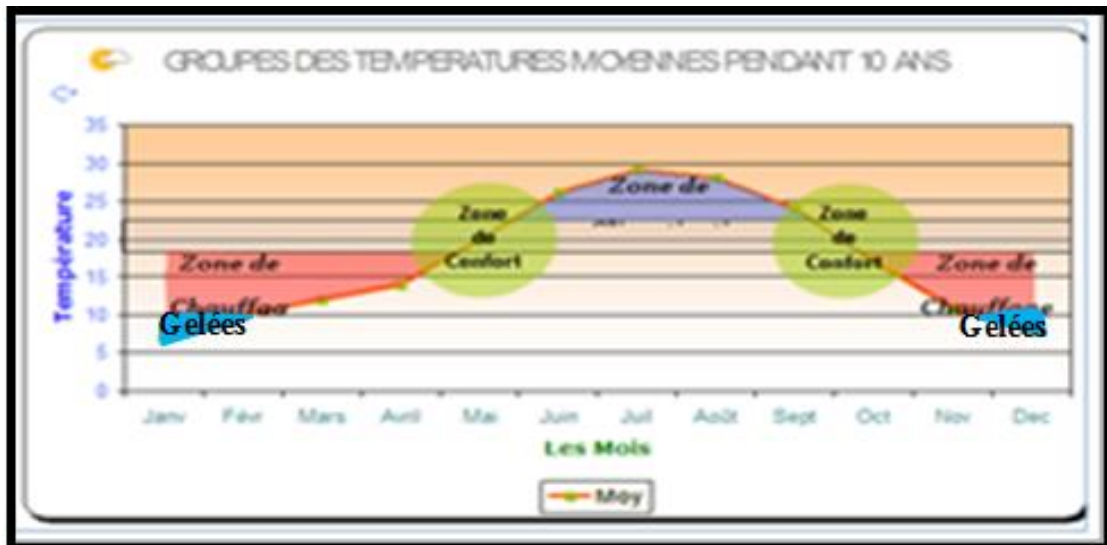


FIG.III.61: Courbe de température annuelle ; source : station de météo-2015 - Laghouat

Remarque : une enveloppe isolée de forte inertie afin de minimiser les pertes d'énergie. Capturer de l'énergie solaire en été pour être utilisée comme source d'énergie.

II.4 : Humidité :

C'est une zone aride caractérisée par une humidité relative la plus élevée (68,2%) pendant le mois de Janvier et la plus basse (26,4%) pendant le mois de juillet.

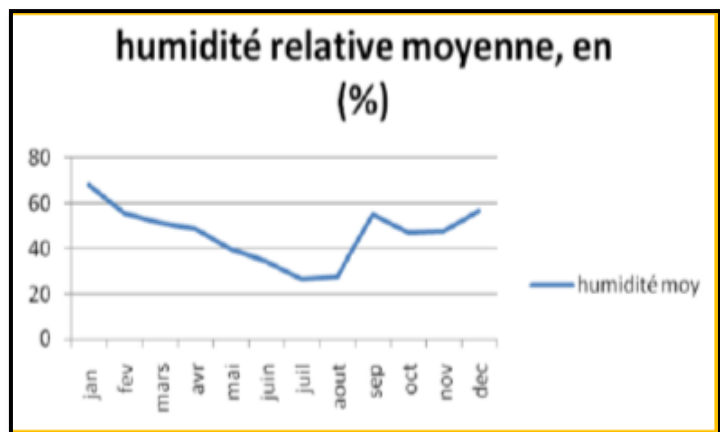


FIG.III.62: Courbe de l'humidité ; source : station de météo-2015 - Laghouat

II.5 : Les vents :

Les vents dominants à Laghouat soufflent du côté Ouest, mais aux changements des saisons la fréquence du vent est aussi importante du sud-ouest.

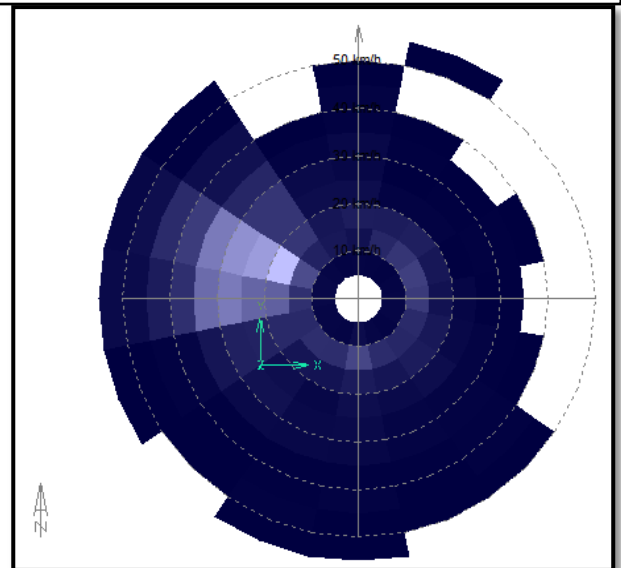


FIG.III.63 : rose de vents de Laghouat ; source : Ecotect.

-Le siroco souffle 65- 70jours par an à partir du mois de mai, il est fréquent du côté sud et sud-ouest.

-Le chehili venant du sud, souvent violent et sa vitesse varie de 15 à 30M/S. et de direction sud-ouest fréquence 687heures/mois

Remarque : exploiter les vents pour renouvelée l'air intérieure, Créer des cours d'eau pour le rafraichissement des vents de sirocco (chauds)

II.6 : La précipitation :

La pluviométrie est très faible: peu de pluie (inférieur à 200 mm en moyenne)

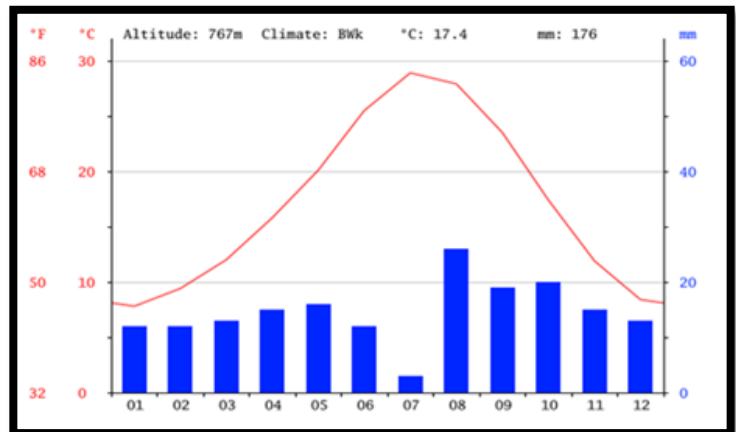


FIG.III.64: pluviométrie annuelle de la ville de Laghouat ;
source : station de météo-2015 - Laghouat

II.7 : Gelée blanche :

Les gelées apparaissent jusqu'au mois d'Avril, elles commencent à apparaître dès que la température atteint en baisse 10°C.

Ces gelées sont à craindre, notamment celles du printemps qui coïncide avec la période de floraison, les gelées sont en effet nuisibles aux fleurs et fruits sensibles aux basses.

II.8 : le diagramme de givoni : Le diagramme psychrométrique de Givoni détermine les besoins du confort thermique, afin d'établir des solutions adéquates, pour rattraper les conditions de confort.

1- La zone de confort : « C »

- C'est la zone ou les conditions de température pour lesquelles l'être humain est confortable.
- Comprise entre 18.5°C et 23.7°C, le confort y est sans recours aux recommandations, ressenti principalement en mois de mai et octobre.

2- Zone de sous chauffent (Zone de chauffage) :« H »

- C'est la zone ou les conditions de température est très faible (besoin de chauffage mécanique), Comprise entre 8.3 °C et 10.3°C, ressenti en mois de janvier et décembre.

3- Zone d'influence d'inertie : « I » Elle est apparente essentiellement au printemps (février, mars et avril).

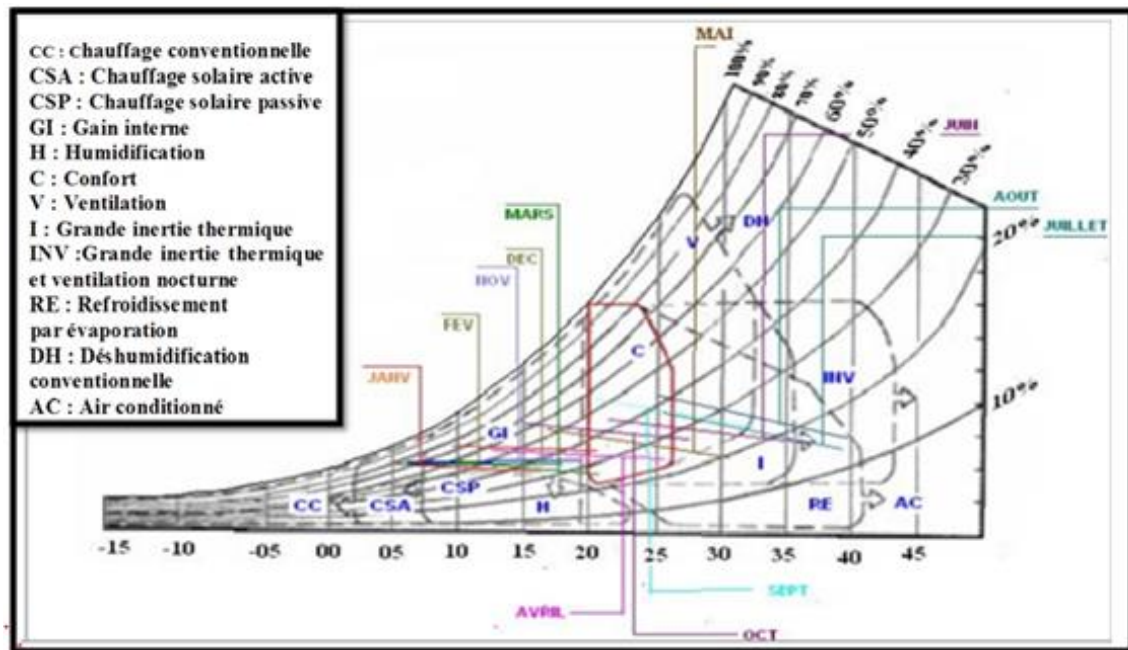


FIG.III.65: diagramme de givoni de Laghouat ; source : autour

III. Échelle Urbaine :

III.1: La ville de Laghouat a connu plusieurs phases de développements urbains.

La 1ère phase : l'ancienne ville.

La 2ème phase : les lotissements et les Z.H.U.N 01 et Z.H.U.N 02.

Après le dédoublement de la ville par un axe structurant RN01.

La 3ème phase : lotissements de l'OASIS NORD, et des nouveaux quartiers.

La 4ème phase : l'extension vers l'Ouest et l'apparition des nouveaux lotissements tels que WEAM.

La 5ème phase : future extension.

La 6ème phase : extension « EL MARDJA

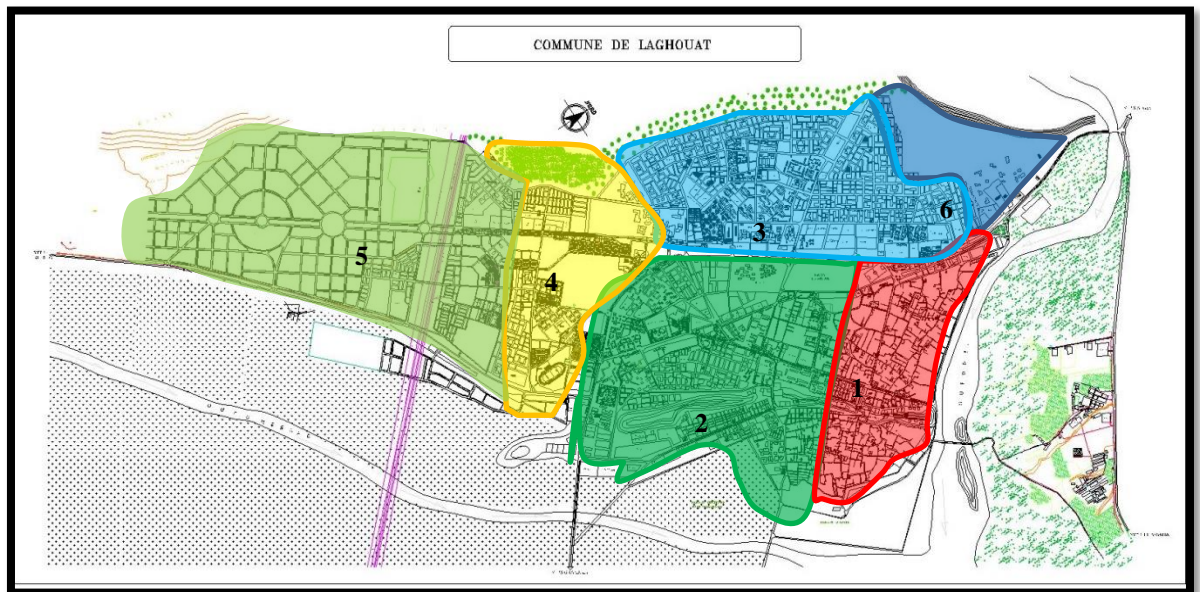


FIG.III.66: Synthèse de différentes phases de développement de la ville ; source : auteur

III.2:Le style architectural traditionnel de Laghouat est caractérisé par :

Tissu compact pour diminuer les surfaces exposées à l'ensoleillement et de se protéger contre les vents.

Les constructions ont été implantée sur les oasis « les palmeraies » et l'eau (“Ghout ” maison entourée de jardins).

L'intimité et la spécificité de la maison (la skiffa).

L'utilisation des couleurs claires pour se protéger des Fortes chaleurs et réfléchir le rayon solaire.

III.3 : L'utilisation des matériaux locaux à Laghouat :

L'architecture traditionnelle du Laghouat restant comme un témoignage la durabilité et trésors architecturaux de la région grâce à l'utilisation des matériaux locaux. Comme toute une ville algérienne Laghouat utilise Le bois, la pierre, la terre crue et la terre cuite dans l'architecture traditionnelle locale. Puisqu'ils sont disponibles et trouvable au voisinage

IV: Echelle locale :

La présentation de lieu : situation par rapport à la ville: le lieu dans la nouvelle extension qui situe à la périphérie de la ville dans la partie ouest Par rapport au centre-ville.

Le site choisi pour construire un centre de recherche scientifique : est à la nouvelle extension de la ville de Laghouat de la proximité au nouveau pôle universitaire

- Le terrain est proposé comme un centre de recherche universitaire dans le POS 18 donc nous respecte la norme d'urbanisme
- De surface de 1,7 Ha

Les données climatiques de terrain :



FIG.III.67 :plan de situation ;source :google earth

IV.1 : L'accessibilité et Flux :

Le terrain bénéficie d'une Bonne accessibilité assure par la voie Principale RN°1 et autre vers Le centre-ville Et vois tertiaire



FIG.III.68 : L'accessibilité et Flux ;source :auteur

IV.2 :les Limite de terrain:



FIG.III.69 :L'accessibilité de terrain ; source : auteur.

été :

hiver :

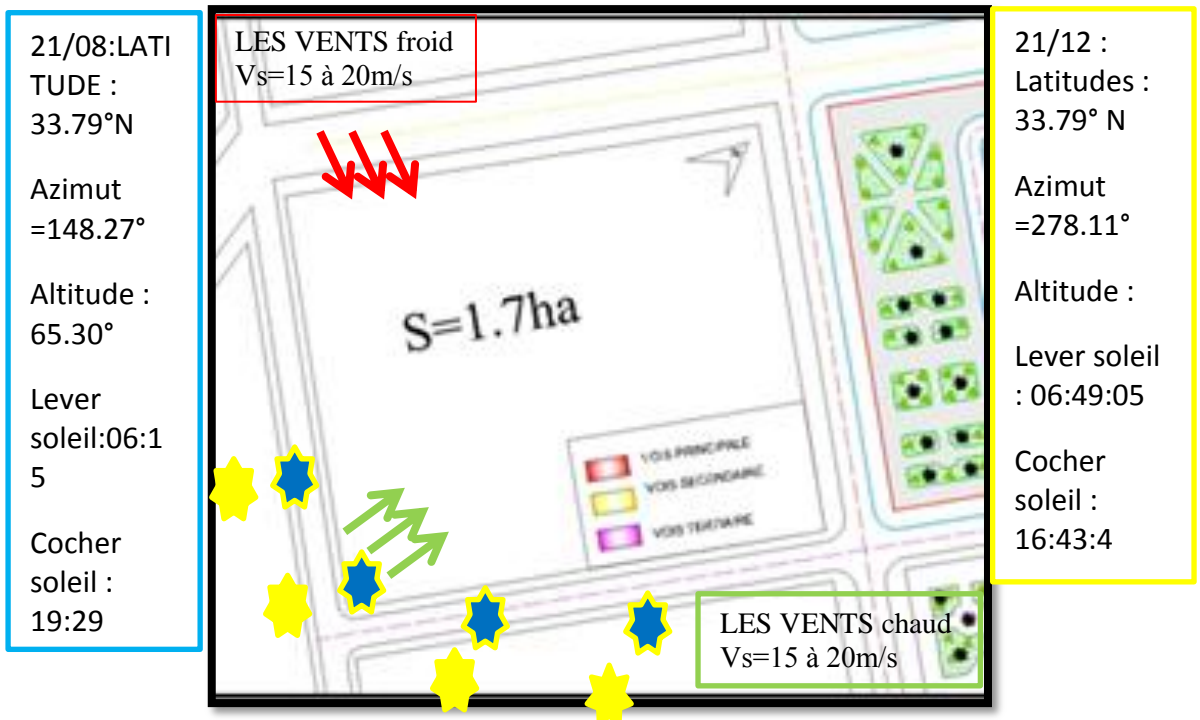


FIG.III.70 :les donne climatique de site source :auteur

IV.3 : La Morphologies de terrain est relativement plat :



FIG.III.71 : coupe AA de site source : Google map



FIG.III.72 : coupe BB de site source : Google map

IV.4 : Les voisinages: Le terrain est voisinier par des terrains vierge proposer comme un équipement gabarit =R+1



FIG.III.73 : voisinage A de terrain ; **source** : auteur.



FIG.III.74: voisinage B de terrain ; **source** : auteur.

Façade principale les 14 labo- nouveaux pôle universitaire encours de réalisation, gabarit : R+1, style architecturale : contemporaine



FIGIII.75: façade principale nouveaux pôle universitaire faculté de technologie ; **source** : auteur.

Façade principale partie de la faculté de technologie nouveaux pôle universitaire

Gabarit : R+1 ; style architectural: contemporaine, forme curviligne, utilisation de vitrage

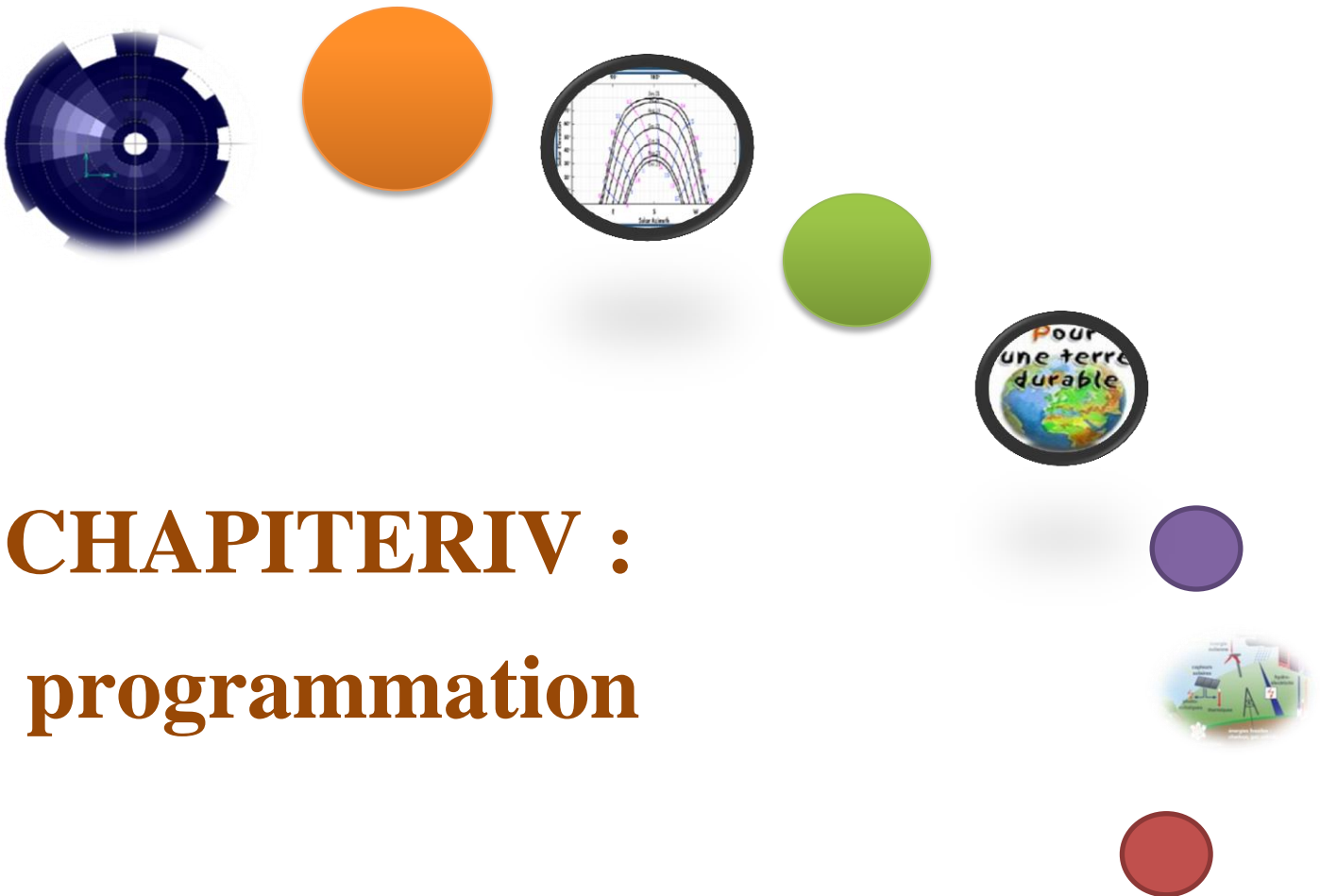


FIGIII.76 : façade principale les 14 labos nouveaux pôle universitaire ; **source** : auteur.

Synthèse :

Après l'étude contextuelle de la ville et l'analyse de site ; notre conception sera basée sur l'exigence de l'architecture durable avec l'implantation de différentes entités du projet en intégrant avec les éléments de site (les voies, potentialité de site et environnement immédiat) et l'amélioration de confort thermique pour profiter le maximum des apports solaires où chauffage et l'électricité, , Intègre les vents dominants pour la ventilation naturelle, Assure une continuité visuelle et fonctionnelle avec le milieu urbain de la ville.

Plan de masse	La création d'une ceinture d'arbre au Nord . Nord-ouest pour briser les vents dominants. Créer un microclimat par les plans d'eaux.
volumes	L'utilisation des volumes intégrant avec la nature de site et l'environnement immédiat sert des solutions durables dans le projet L'utilisation des formes curviligne pour minimiser les surfaces exposées aux conditions climatiques.
l'entrée principale	La côte EST de la parcelle est bordé par la RN°1 donc on va orienter à travers ce côté ; Cette bonne orientation nous permet d'utiliser des solutions passives et donne le meilleur compromis entre les apports de chaleur et les apports lumineux. L'implantation d'un projet doit prendre en considérations sa fonction et les conditions climatiques de la zone aride qu'elle est caractérisée par un climat sec et chaud.
matériaux	L'utilisation des matériaux isolants.
Protection solaire	L'utilisation des brises soleil pour contrôler la pénétration , des rayons solaires. L'utilisation la double toiture pour se protéger des rayons solaires intenses en été.



CHAPITERIV : programmation

I .Introduction

La démarche programmatique est une phase importante dans l'élaboration d'un projet car elle servira de base pour notre projection avec une plus grande maîtrise de la qualité des espaces ainsi que leur agencement

Cette partie consiste à présenter le programme élaboré avec toutes les exigences et recommandation le projet architectural peut être considéré comme la concrétisation d'un programme établi qui répond à des exigences d'ordre qualitatif et quantitatif

II.1 : Principes programmatiques :

II.1.1 :- La continuité des activités : Les relations spatiales en termes de fonction et les relations visuelles doivent être assurées pour concrétiser le confort et la sécurité absolus.

II.1.2 : -La hiérarchie : Elle est matérialisée par le positionnement des différents espaces et activités en rapport avec leurs utilisateurs : Public- Semi public – Privé.

II.1.3: Concept de flexibilité : La flexibilité est un concept déterminant pour adapter les espaces à tous genres d'évènements spécifiques. C'est-à-dire la flexibilité concerne un changement de fonction selon le besoin.

II.1.4 :L'articulation : Il permet de faire une relation entre les différentes composantes des lieux à partir de la construction et de leur fonction, et c'est de cette manière que l'édifice devient très explicite, ce qui implique une richesse formelle.

III.1 Programme qualitatif :

III.1.1:Accueil :

Accueil				
Fonction	Réceptionner : La réception constitue le moment fort de l'accueil des visiteurs. Orienter : Pour offrir la faculté de se déplacer sans se perdre, les cheminements doivent être étudiés pour être facilement perçus et lus			
Localisation	Son positionnement central permet d'assurer la distribution vers les différentes entités de la médiathèque			
Volumétrie	Un volume généreux et largement ouvert sur l'extérieur est souhaitable. Double hauteur pour l'accueil permettant un renouvellement d'aire rapide ;			
Équipement	Panneaux d'affichage, Affichage des consignes de sécurité, affichage du règlement intérieur du centre de recherche			
Confort d'ambiance	Éclairage : 300 à 500 lux	Niveau acoustique : 40 dB	- Débit d'air : 18m ³ /h/pers	Confort thermique : 21 à 26 °C

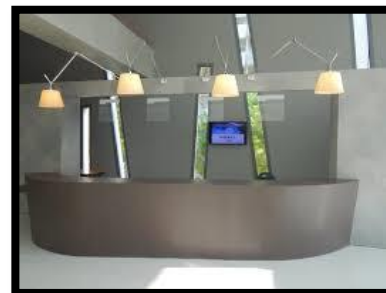


FIG.IV.77: accueil .Source : google.com

III.1.2 Entité d'administration :

Secrétariat				
Fonction	La réception des visiteurs.			
Localisation	A proximité du bureau de directeur.			
Exigences particulière	Espace sécurisé, Elle sera visible par le public dès son entrée dans le hall			
Confort d'ambiance	Éclairage : 300 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Débit d'air : 18m ³ /h/pers.	Confort thermique : 21 à 26 °C
Équipement	Étagères, Bureau avec 2 chaises visiteurs, 1 poste informatique			
Bureau				
Fonction	Un lieu de travail pour l'équipe des laborieux			
Localisation	Une liaison (visuelle au moins) avec la cour			
Exigences particulière	Espace plutôt réservé aux administrateurs. Elle sera invisible par le public dès son entrée dans le hall.			
Confort	Éclairage	Niveau	Débit d'air :	Confort



FIG.IV.78: bureaux. Source: www.google.image.com

d'ambiance	: 300 lux	acoustique : 40 dB	18m3/h/pers.	thermiq ue : 21à26 °C	
Équipement	Bureaux avec des chaises visiteurs, 2 Poste informatiques et de la photocopieuse				
Archives					
Fonction	Lieu de stockage des archives de la médiathèque				
Localisation	Indifférente.				
Exigences particulière	Espace sécurisé. Une relation avec les locaux du traitement du livre et la salle de lecture et du prêt				
Confort d'ambiance	Éclaira ge : 400 lux	Niveau acoustique : 40 dB	Degré hygrométrique 55 %	Confort thermiq ue : 17a18 °C	
Équipement	Des armoires à archives et petite table de consultation				



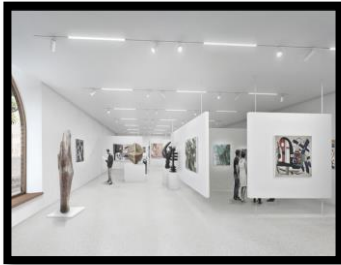


FIG.IV.79 : archive, Source :
www.google image.

III.1.3 Entité d'animation et diffusion :

Auditorium					
Fonction	Cet espace accueille les conférences sur différents domaines de communication, pour recevoir des réunions, conférence, fêtes, spectacle et des projections.				
Localisation	Positionnement permet d'assurer la distribution vers les différentes entités avec une sortie vers l'extérieur				
Volumétrie	<p>-Grande salle disposant d'un hall d'accueil directement accessible de l'extérieur.</p> <p>-Une salle étroite et haute du côté de la scène et s'élargissant en allant vers le fond, avec des murs artiumculés (pour les reflations initiales latérales)</p> <p>-Près de la scène il faut des écrans de reflation pour les reflations initiales précoces.</p> <p>- Le fond de la salle ne doit pas provoquer de reflations vers la scène qui pourraient se manifester sous forme d'écho.</p>				
Exigences particulière	<p>La bonne visibilité</p> <p>La pente est nécessaire pour la visibilité</p> <p>Isolation acoustique de l'auditorium.</p> <p>Perméabilité par rapport à l'ensemble des espaces du centre de recherche</p>				
Confort	Éclairag	Niveau	Débit d'air :	Confort	



FIG.IV.80: auditorium, source.
www.google.image.

d'ambiance	e : 100 lux	acoustiqu e : 59 dB	18m3/h/per s.	thermique : 21à26 °C	
Équipement	Scène, des sièges, Les rideaux, les stores, les éléments de décoration ou d'habillage flottants				
Exposition permanente					
Fonction	Introduisant les différents moyens pour la production d'énergie renouvelable elle est dotée d'un point d'information afin de réserver la meilleure instruction au visiteur.				
Localisation	Située au niveau RDC				
Exigences particulière	Isolation phonique des locaux. La bonne visibilité				
Confort d'ambiance	Éclairag e : 500 à 700 lux	Niveau acoustiqu e : 40 dB	Débit d'air : 18m3/h/pers .	Confort thermiqu e : 21à26 °C	
Équipement	Panneaux d'affichage Et matériel				<p>FIG.IV.81:expositionpermanente source ; www.google image</p>
Atelier					
Fonction	Pour les travaux de recherche.				
Exigences particulière	Espace d'entretien aisé. L'ambiance acoustique et lumineuse doit être similaire				
Confort d'ambiance	- Éclairag e : 400 à 600 lux	Niveau acoustiqu e : 40 dB	Débit d'air : 18m3/h/per s	Confort thermique : 21à26 °C	
Équipement	Un plan de travail fixe, les placards de rangement, 1 lavabo, les tables et les chaises et l'installation de recherche, des Poste informatiques.				
Laboratoire					
Fonction	Pour les travaux de recherche.				
Exigences particulière	L'ambiance acoustique, respiratoire et lumineuse doit être similaire Bonne organisation du mobilier par rapport à l'éclairage. Le besoin d'une bonne séparation entre les plans de travail. Le confort pour les utilisateurs Le traitement des façades et des fenêtres : par un double vitrage, double fenêtre et ceux-ci ont plutôt des qualités thermiques Elle sera invisible par le public				
Confort d'ambiance	-Eclairage : 450luxà625lux	Niveau acoustiqu e : 40 dB	Débit d'air : 20m3/h/per s	Confo rt therm ique :	

				20à25 °C	
Équipement	Des lavabos, les tables et les chaises et l'installation de recherche, des Postes informatiques.				


Entité bibliothèque : Espace Lecture					
Fonction	La salle de lecture représente l'espace principal de la bibliothèque, autoriser l'élaboration d'une stratégie spatiale. Susceptible de mettre en contact ou d'éloigner certaines catégories de lecture.				
Localisation	Positionnement permet d'assurer la distribution vers les différentes entités				
Volumétrie	Grande salle avec une grande hauteur				
Exigences particulière	<p>Isolation phonique</p> <p>Les rayons du soleil ne doivent pas pénétrer dans la salle.</p> <p>La salle de lecture est orientée sud, la solution est d'avoir un éclairage zénithal qui permet la pénétration de la lumière blanche du nord.</p> <p>Le traitement des façades et des fenêtres : par un double vitrage, double fenêtre et ceux-ci ont plutôt des qualités thermiques</p>				
Confort d'ambiance	Éclairage : 500 à 700 lux	Niveau acoustique : 30à60 dB	Débit d'air : 45m3/h/pers	Confort thermique : 20 °C	
Équipement	Bureau de la bibliothécaire, Tables, Chaises, Comptoir de prêt.				

FIG.IV.84: Espace Lecture
source ; www.google


Salles d'informatique					
Fonction	L'espace périodique est toujours flexible et il a des casiers spéciaux pour périodiques, tables plus longues que dans les salles de lectures pour une même surface, à côté, pièce pour les vieux numéros non encore reliés.				
Exigences particulière	<p>Bonne organisation du mobilier par rapport à l'éclairage.</p> <p>Le besoin d'une bonne séparation entre les postes.</p> <p>La nécessité d'un espace de circulation.</p> <p>La pose des stores ou de rideaux spéciaux favorisera aussi la rétroprojection</p> <p>Utilisation d'un éclairage artificiel.</p> <p>La bonne aération.</p>				

FIG.IV.85: Salles d'informatique source ; www.google.com

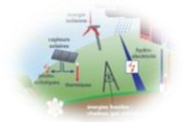
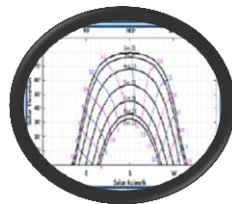
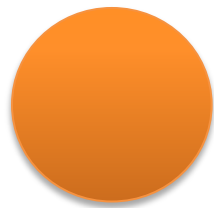
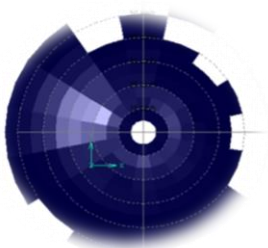
Confort d'ambiance	Éclairage : 300 lux	Niveau acoustique: 30à60 dB	Débit d'air : 45m ³ /h/pers.	Confort thermique : 21a26 C	
Équipement	Des ordinateurs, Rayonnage.				

III.2 : Programme quantitatif :

1-Fonction accueil	ESPACE	SURFACE	NOMBRE	SURFACE TOTALE
	Hall	130m ²	1	130m ²
	Accueil	80m ²	1	80m ²
	Aire d'exposition	530m ²	1	530m ²
2-Fonction administration :	Bureaux directeur	20m ²	1	20m ²
	Secrétaire de la direction générale	12m ²	1	12m ²
	Service d'acquisition	15 m ²	1	15m ²
	Bureaux de comptabilité	15m ²	1	15m ²
	Bureaux de service de coordination	15m ²	1	15m ²
	Bureaux des assistants et des conseillers techniques	15m ²	1	15m ²
	Salle de réunion	70m ²	1	70m ²
	Archive	12m ²	1	12m ²
	Salle d'attente	20m ²	1	20m ²
	Sanitaire	1.5m ²	4	6m ²
Surface totale :				200m ²
3-Fonction recherche: Service de gestion	Réception	15m ²	4	60m ²
	Attente	20m ²	4	80m ²
	Bureaux responsable des ateliers	45m ²	4	180m ²
	Bureaux responsable des laboratoires	45m ²	5	225m ²
	Bureaux de secrétaire	25m ²	4	100m ²
	Bureaux responsable du département	30m ²	4	120m ²
	Archives	15m ²	4	60m ²
	Bureaux des acquisitions	25m ²	3	70m ²

	Bureaux de la gestion	25m ²	3	75m ²
				920m ²
1-Département géothermique :				
Recherche	Laboratoire 1	60m ²	4	240m ²
Expérimentation:	Atelier d'essai	180m ²	1	180m ²
	Atelier de captage	180m ²	1	180m ²
Fonction pédagogique :	Salle de cours	60m ²	4	240m ²
Annexe :	Sanitaire	1.5m ²	16	24m ²
	Terrasse accessible	200m ²	1	200m ²
	Espace de stockage et magazine	80m ²	1	80m ²
Surface totale				1132m ²
2-Département éolienne :				
Recherche	Laboratoire 1	60m ²	9	540m ²
Expérimentation:	Atelier d'essai	140m ²	1	140m ²
	Atelier de captage	140m ²	1	140m ²
	Atelier de Stockage	140m ²	1	140m ²
Fonction pédagogique :	Salle de cours	60	9	540m ²
Annexe :	Sanitaire	1.5m ²	18	54m ²
	Terrasse accessible	200m ²	1	200m ²
	Salle de projection	55m ²	1	55m ²
Surface totale				212m ²
3-Département solaire :				
Recherche	Laboratoire 1	60m ²	6	360m ²
Expérimentation:	Atelier d'essai	110m ²	4	440m ²
	Atelier de captage	110m ²	4	440m ²
	Atelier de Stockage	110m ²	2	220m ²
Fonction pédagogique :	Salle de cours	60m ²	10	600m ²
Annexe :	sanitaire	1.5m ²	16	24m ²
	Salle de prière	35m ²	1	35m ²
	infirmierie	30m ²	1	30m ²
	Connaissance et savoir	Bibliothèque	200m ²	1
	Rayonnage	80m ²	1	80m ²
	Cafèterait	50m ²	1	50m ²
	Salle	45m ²	1	45m ²

	d'informatique			
	Espace d'exposition	130m ²	1	130m ²
	Salle polyvalente	420m ²	1	420m ²
	Salle de conférence	500m ²	1	500m ²
Surface totale				3584m ²
	Locaux technique	30m ²	1	30m ²
	Parking	10m ²	16	160m ²
Surface totale				190m ²
Surface totale de projet				6238m ²



CHAPITRE V :

étude architecturale

I. Introduction :

Dans cette démarche conceptuelle en basant sur des concepts et des principes architecturaux pour la formalisation d'un ensemble architectural cohérent répondant à toutes les contraintes dans une zone aride.

I.1 présentation du site d'intervention :

I.1.1 l'état de lieu:


Le site d'intervention se trouve dans le POS18 la nouvelle extension de la ville de Laghouat, à proximité du nouveau pôle universitaire.




FIG.V.86: plan de situation ; source :www.google earth.com

I.1.2 L'accessibilité :

Le terrain bénéficie d'une bonne accessibilité à travers

Une RN°1 
Flux fort

Voie principale vers Le centre-ville 
Flux fort


Voie secondaire 
Flux moyen



FIG.V.87: l'accessibilité de site ; source : www.google earth.com

I.1.3 Morphologie du terrain :



FIG.V.88: la morphologie de terrain ; source www.google earth.com

I.1.4 Le voisinage et le gabarit :

Le terrain est limité par :

Habitat collectif au sud

Gabarit =R+3

Terrain vierge au sud -
est proposé: 2000places
pédagogiques de S=3.95Ha

au l'est plate-forme
technologique de S=1.55Ha

Gabarit=R+3

au nord centre de recherche
des plantes médicinales de
S=2.45Ha

Gabarit =R+1

Terrain vierge au nord -
ouest : extension

Universitaire de S=1.7Ha

à l'ouest proposé come
équipement

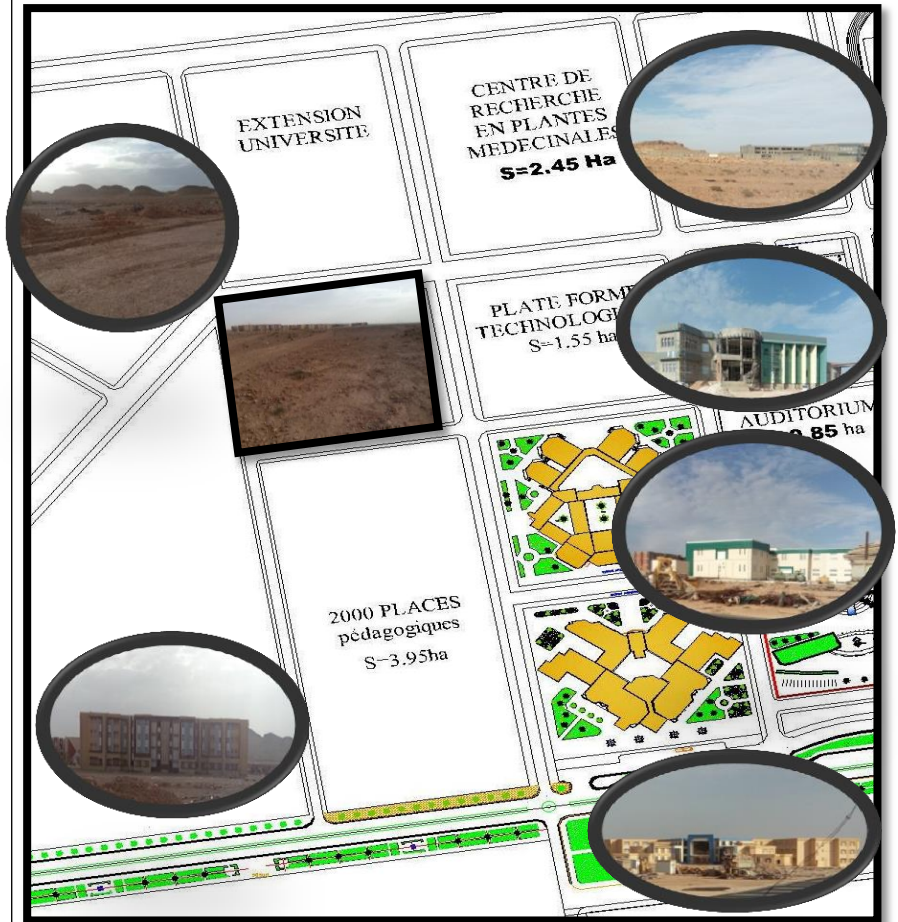


FIG.V.89: le voisinage de terrain ; source :l'auteur

I.1.5 Dimensions du terrain :

Le POS réserve un terrain
de surface de 1750 m², de
largeur de 114 m et de
longueur de 131 m, Le
terrain est plat une
forme rectangulaire

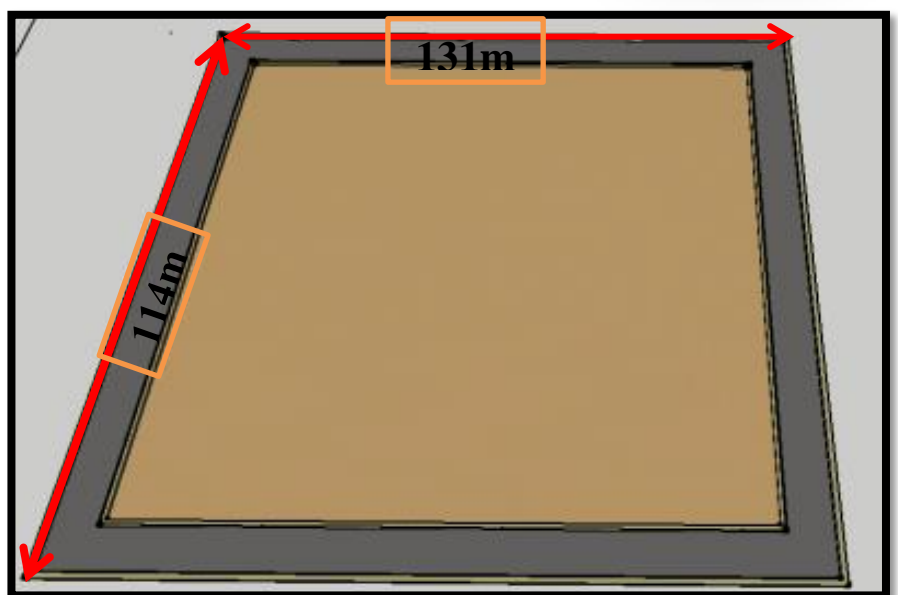


FIG.V.90:dimonsion du terrain; source :l'auteur

I.2. la formalisation de notre projet :

I.2.1. étape 01 : Le choix des accès.

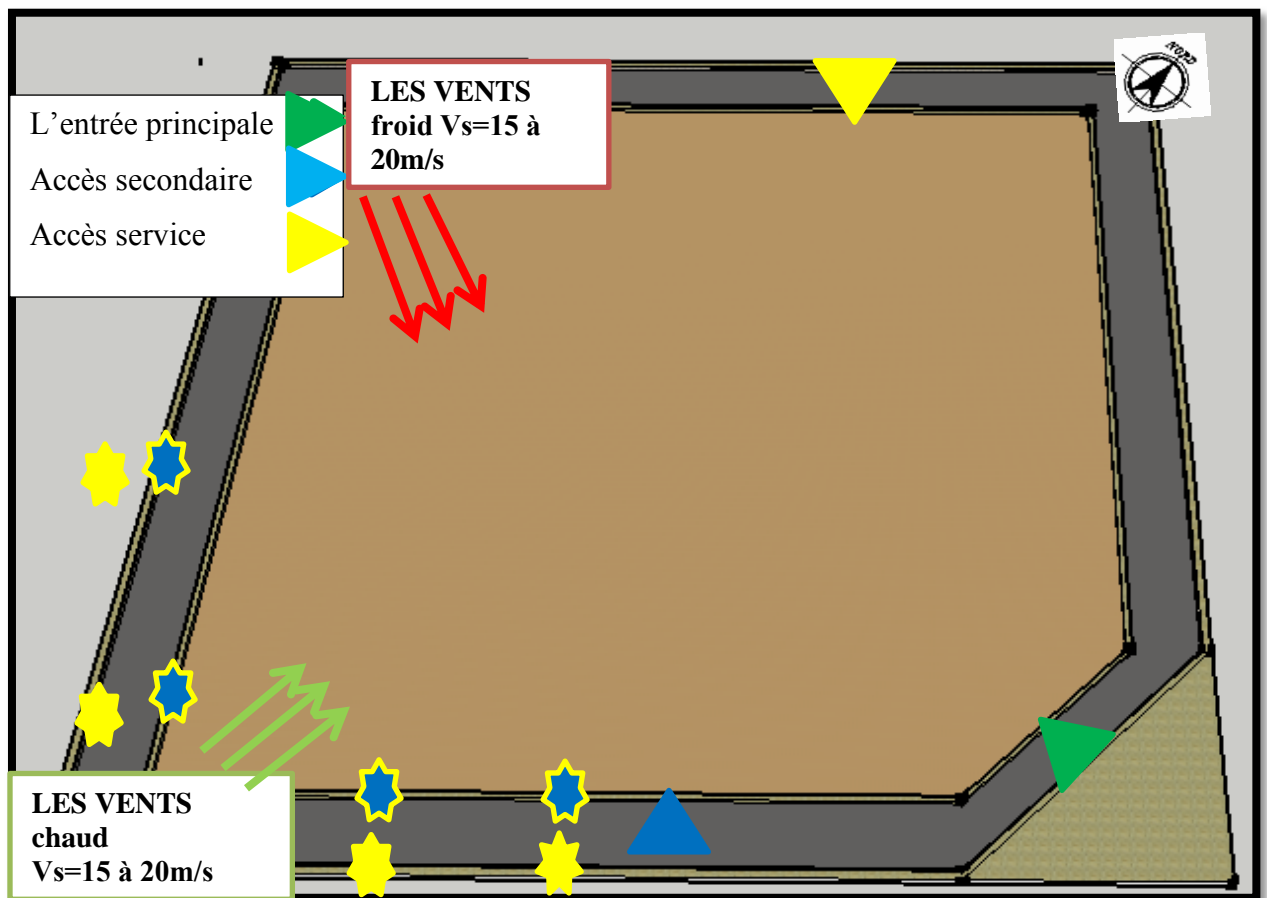


FIG.V.91: Choix de les accès du terrain; source : l'auteur

On propose trois accès :

- 1) un accès principale au niveaux de l'intersection des deux voies méquaniques.
- 2) Accès secondaire au niveau de la façade sud-est, pour articler notre terrain avec l'université
- 3) Accès de service au niveaux de la voie secondaire nord-ouest.

Protéger le terrain contre les vents chauds au sud et sud ouest. par des végétations à feuilles caduques.

Et vegetation à feuilles paresistances au nord, nord- ouest pour briser les vents froides.

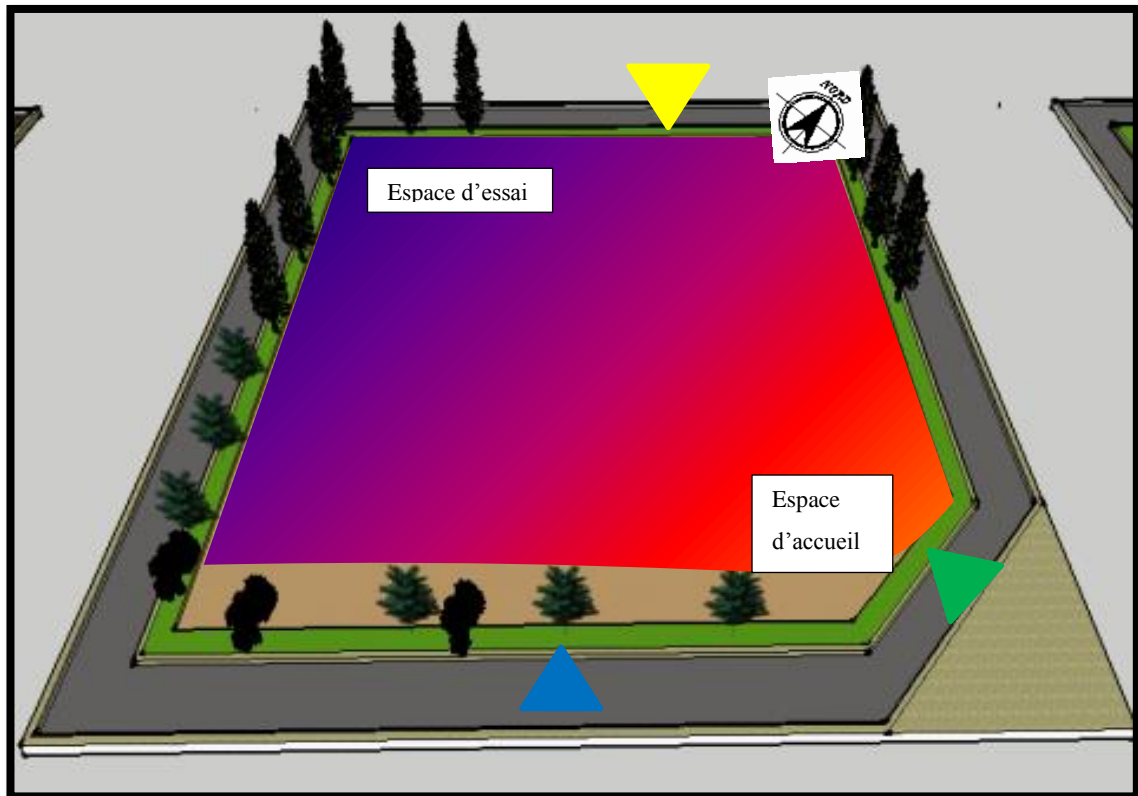


FIG.V.92:l'implacement des espaces d'essai et d'accueil sur terrain; **source** :l'auteur

I.2.2. étape 02 ; occupation de terrain :

un volume monobloc pour minimiser les déperditions thermiques ,L'espace bâti sépare l'espace public d'accueil de l'espace privé d'essai,Positionnement du bâti en retrait pour assurer la protection, pour marquer l'entrée et minimiser les bruits

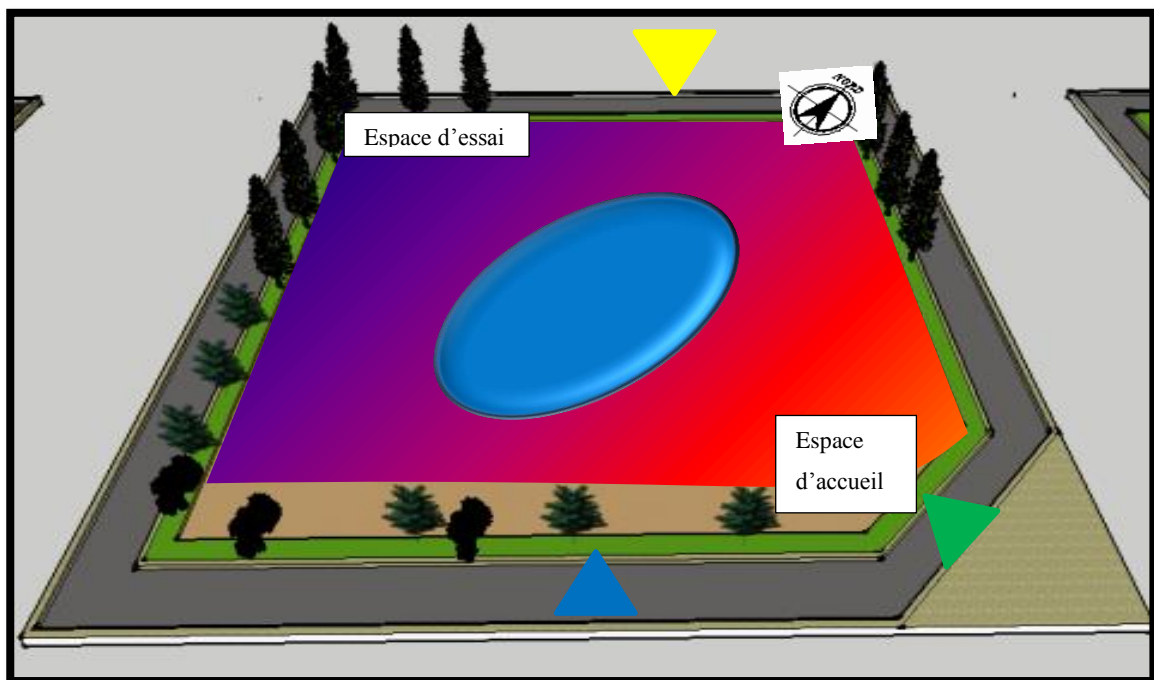


FIG.V.93: Occupation du terrain: **source** :l'auteur

I.2.3. étape 03 :mode d'occupation :

L'idée fondamentale du projet basée sur un volume arrondi comme un symbole de la fluidité, le dynamisme, la nouveauté de la recherche.

L'espace protégé par le rôle de l'atrium, L'espace non bâti entour le projet (inspirer de la maison dans le jardin, intégration contextuelle),Le bâti entoure l'atrium (inspirer de la maison à patio intégration contextuelle).

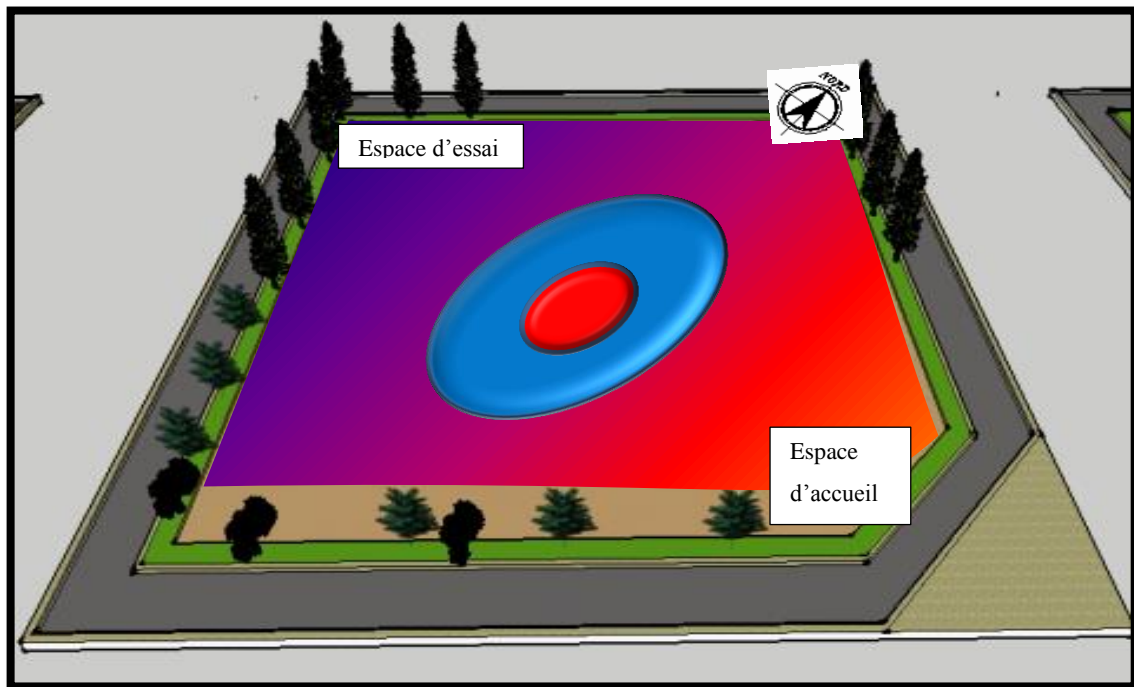


FIG.V.94:implantation des bâti ; source :l'auteur

I.2.4. Étape 04 :organigramme fonctionnel :

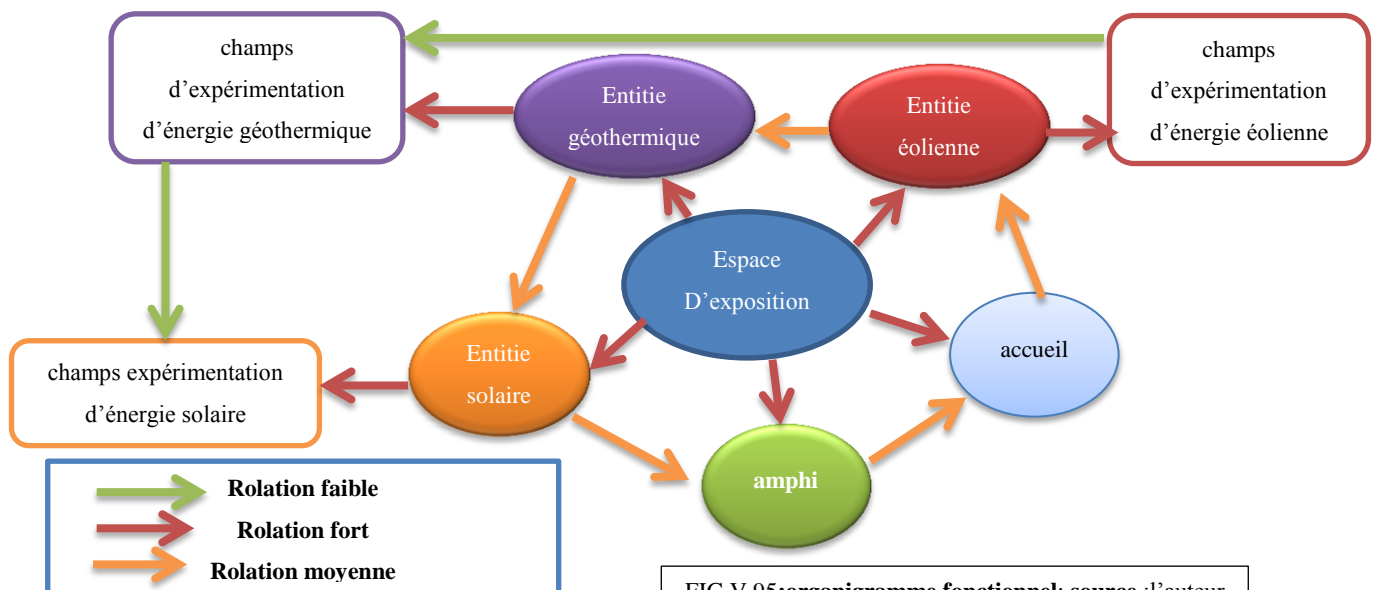


FIG.V.95:organigramme fonctionnel; source :l'auteur

I.2.5. Étape 05 : Zoning

La hiérarchisation des espaces publics vers les privés et l'intérieurs vers l'extérieurs : Choix de l'accueil, la conférence et le parking dans la zone d'accueil.

Département de recherche d'énergie géothermique à l'ouest vers le champs d'expérimentation d'énergie géothermique , Département de recherche d'énergie solaire vers le champs expérimentation d'énergie solaire au sud et Département de recherche d'énergie éolien vers le champs d'énergie éolienne

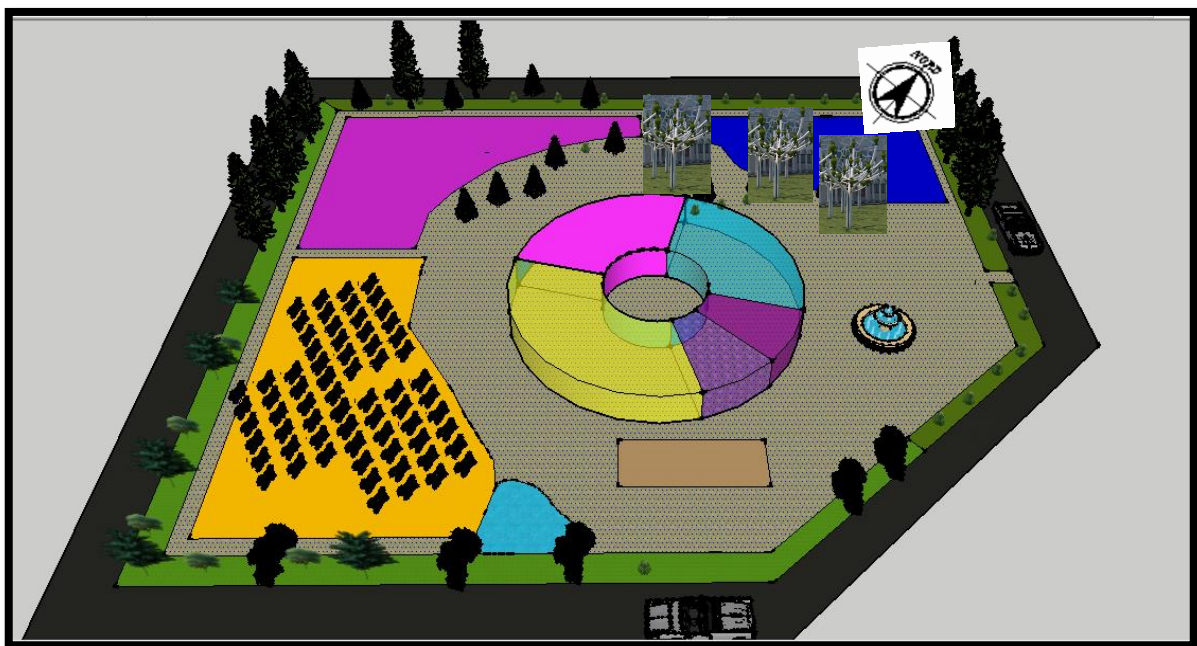




FIG.V.96: zoning ; source :l'auteur

I.2.6. étape 06 : les parcours

1) parcours de franchissement mène directement vers le milieu du projet à partir de l'accès principal. 

2) parcours de découverte entoure le projet et articule les espaces extérieurs, surtout les champs d'essai. 

3) parcours interne articule les entités 

4) Parcours d'articulation : Liée les parcours intérieur et extérieur et reliée les entités avec les champs d'essai (articulation spatiale et fonctionnelle).

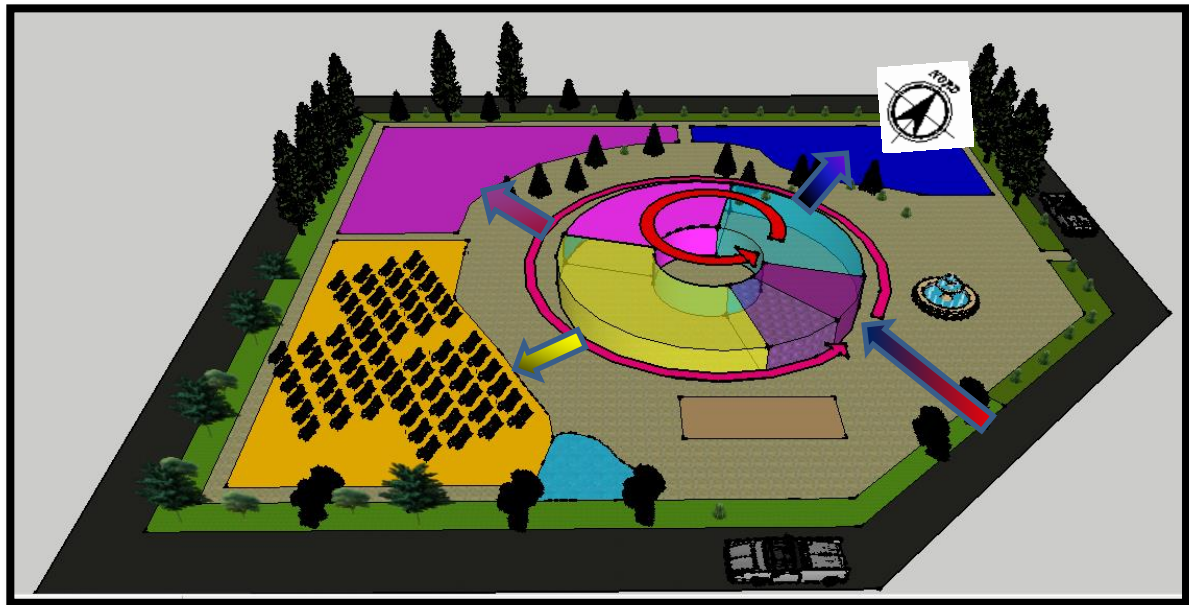
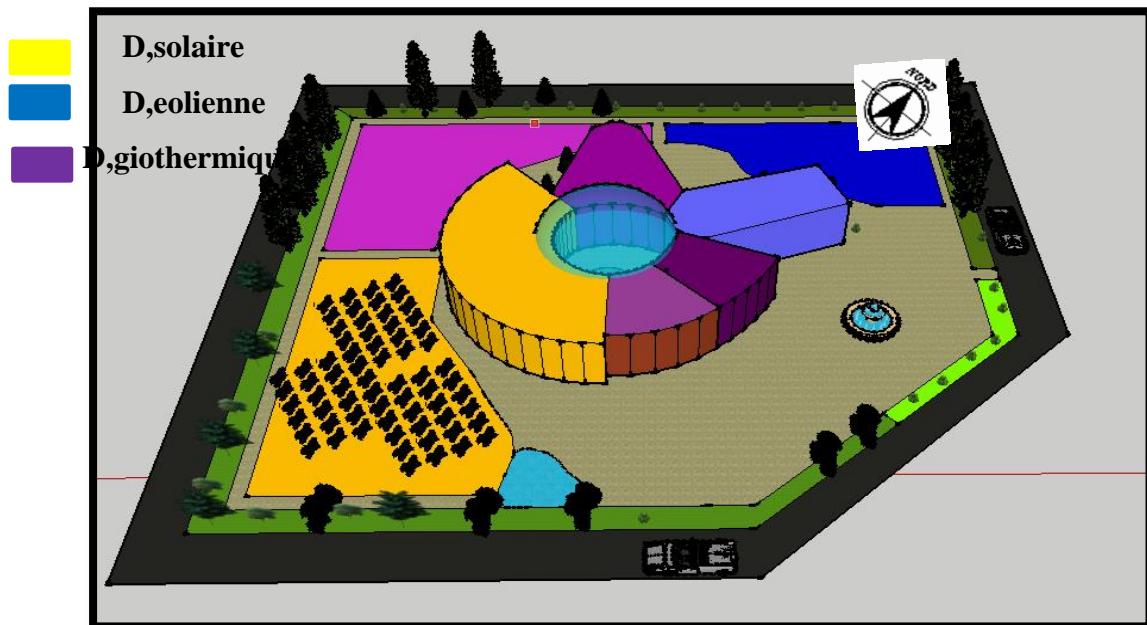


FIG.V.97: les parcours ; source :l'auteur

I.2.7: étape 07 ; la forme de volume :

L'élément structurant est l'atrium intérieur, L'utilisation de la forme curviligne au sud pour capter le maximum des rayons solaires et minimiser la surface exposée aux conditions climatiques extérieures.

Au niveau du département d'énergie éolienne on a agrandi la façade exposée vers les vents dominants, son volume prend une forme statique symbolise la direction de vent.



- D,solaire
- D,eolienne
- D,giothermique

FIG.V.98: la forme de volume ; source : l'auteur

I.2.8: étape 08 ; élément structurant de projet.

Créer des éléments structurant s au niveau de chaque entité qui constitue un espace d'aération et de limmière naturelle indirecte.

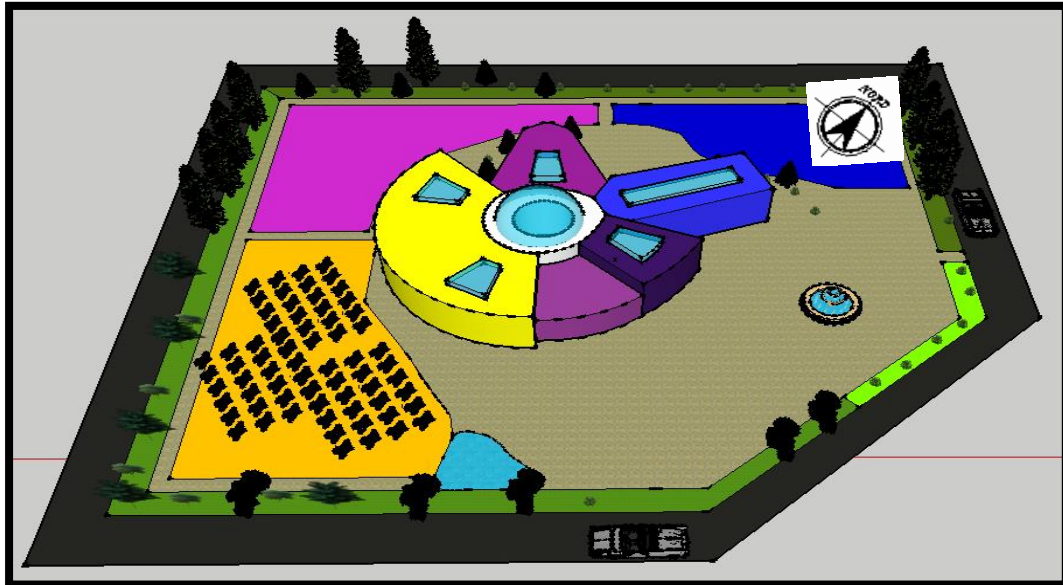


FIG.V.99: éléments structurant de projet; **source** :l'auteur

I.2.9: étape 09 ; l'accueil

Décrochement au niveau de l'entrée principale pour la marquer et pour agrandir l'espace d'accueil extérieur.

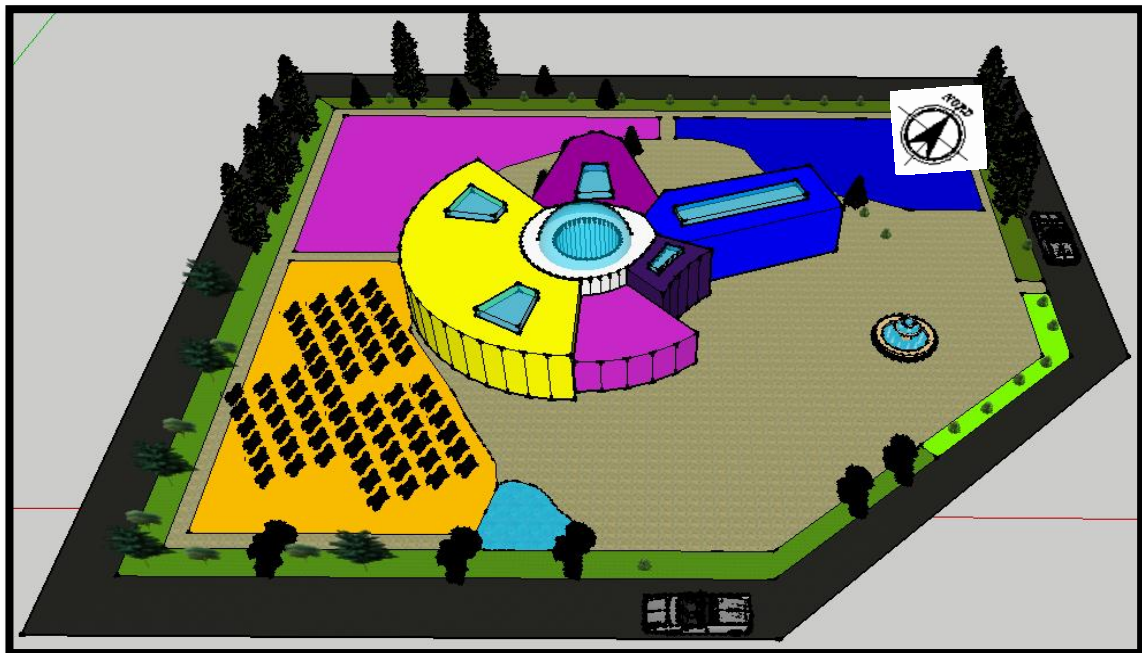


FIG.V.100: l'entrée de projet ; **source** :auteur

I.2.10: étape 10 ; l'intégration des champs expérimentaux

La soustraction pour l'implantation des champs expérimentaux d'énergie solaire.

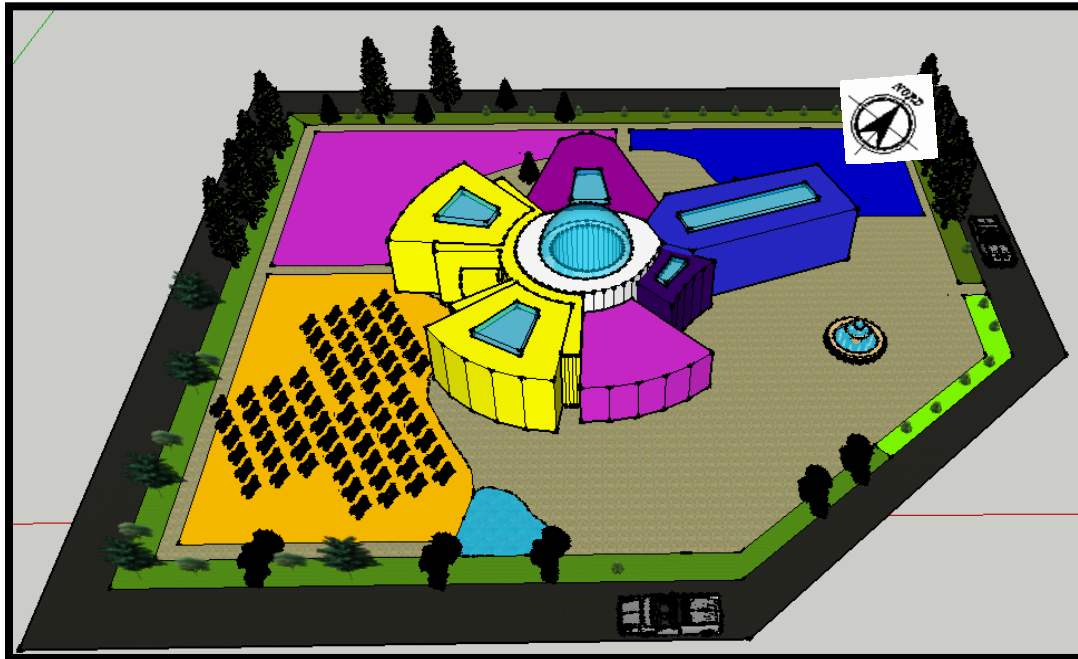


FIG.V.101: l'intégration des champs expérimentaux; **source** :l'auteur

I.2.11:etape11; traitement des volumes

Réorientation de l'espace de département d'énergie éolienne de l'orientation indésirable ouest et l'utilisation de symétrie au côté est.

La forme de département de d'énergie géothermique est orienté vers le sol (symbole de la source d'énergie géothermique).

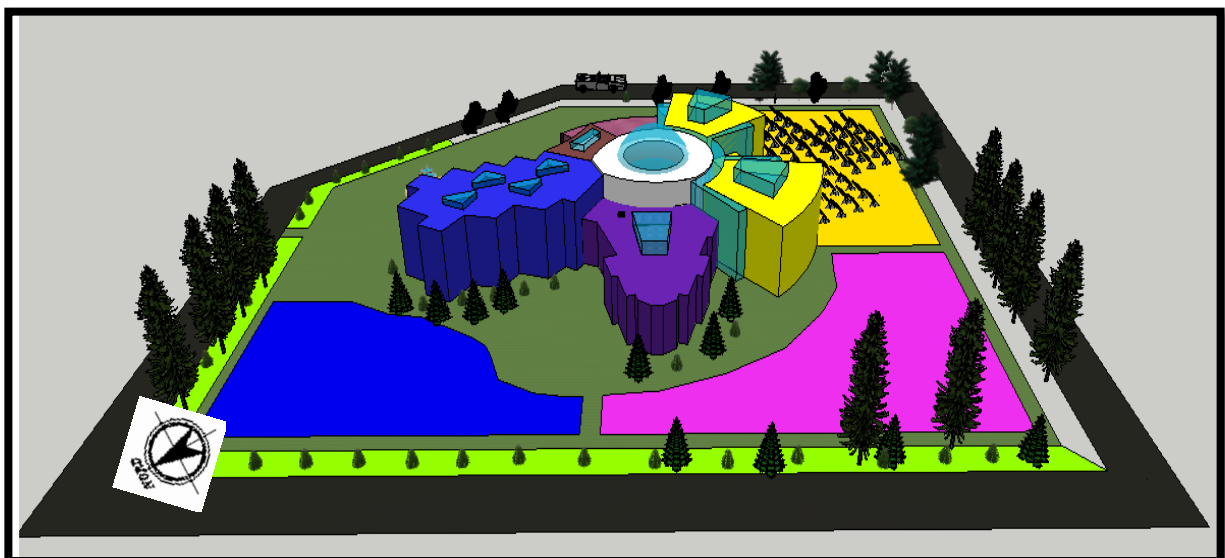


FIG.V.102: traitement des blocs; **source** : l'auteur

I.3.1 organigramme spatial :

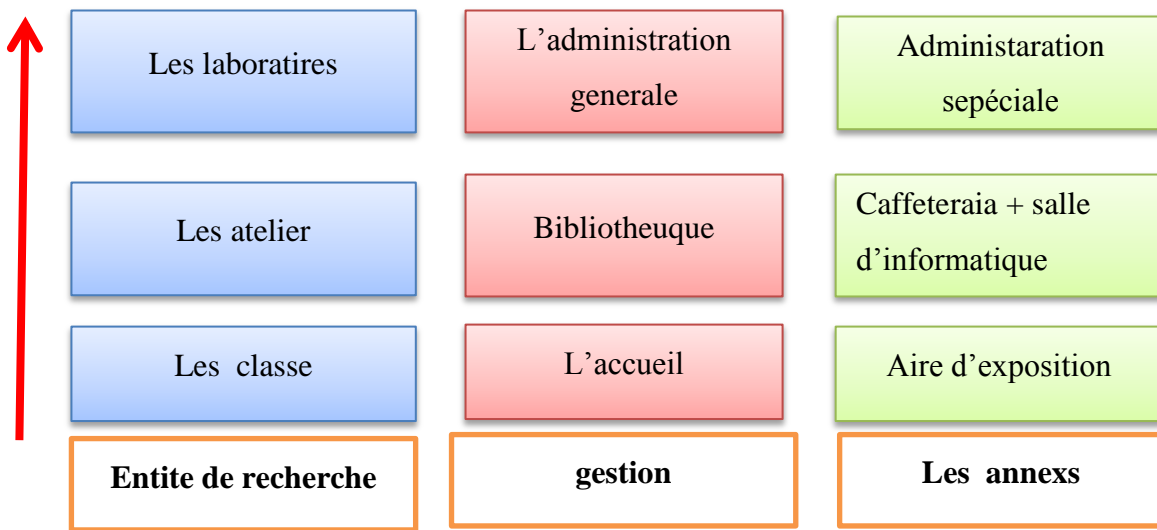


FIG.V.103:organigramme spatial; source :l'auteur

I.3.2 l'organisation spatiale et fonctionnelle :

La circulation intérieur est radiale avec une distribution bilatérale.

La Circulation verticale au niveau de chaque.

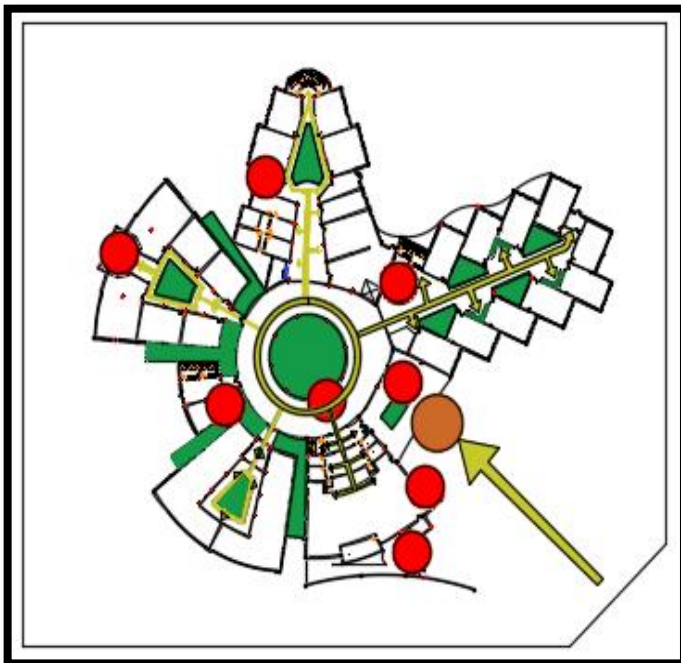


FIG.V.104: circulation vertical et horizontale ; source : l'auteur

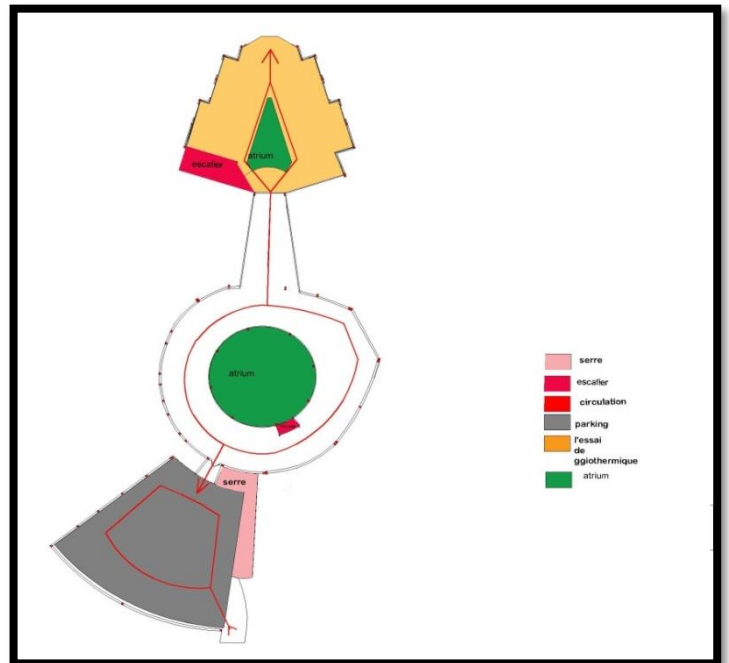


FIG.V.105: plan sous-sol; source : l'auteur

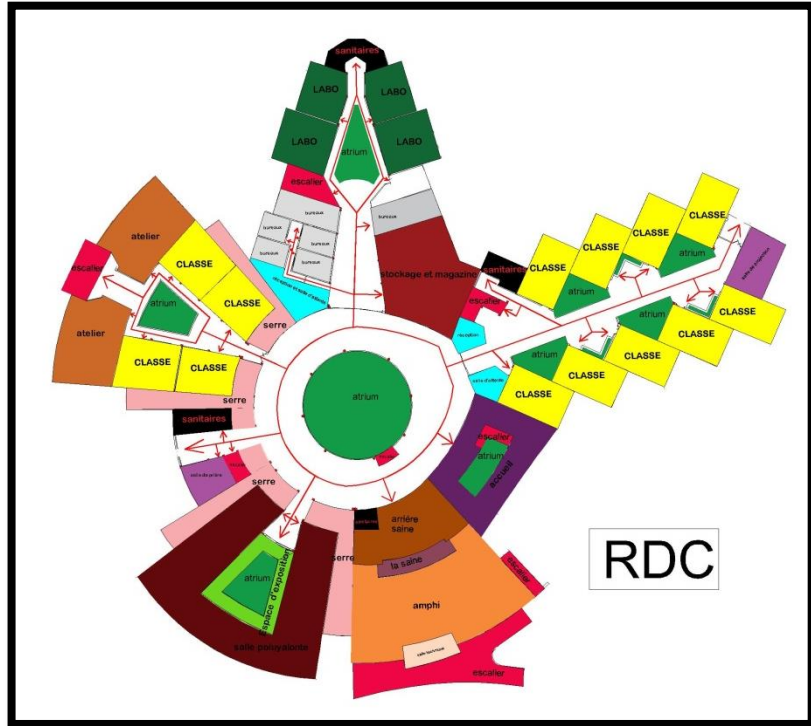


FIG.V.106: RDC; source : l'auteur

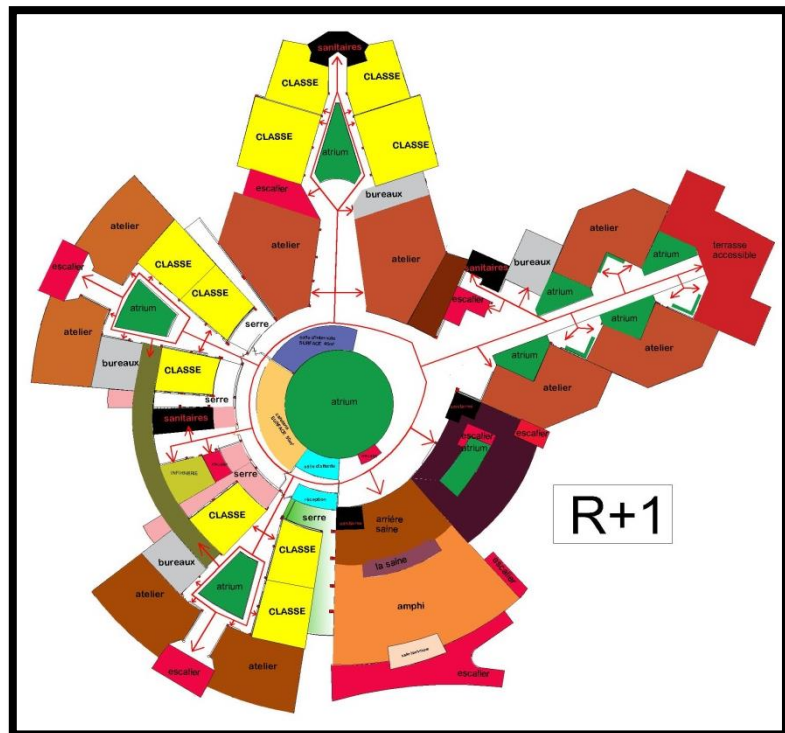


FIG.V.107: R+1; source : l'auteur

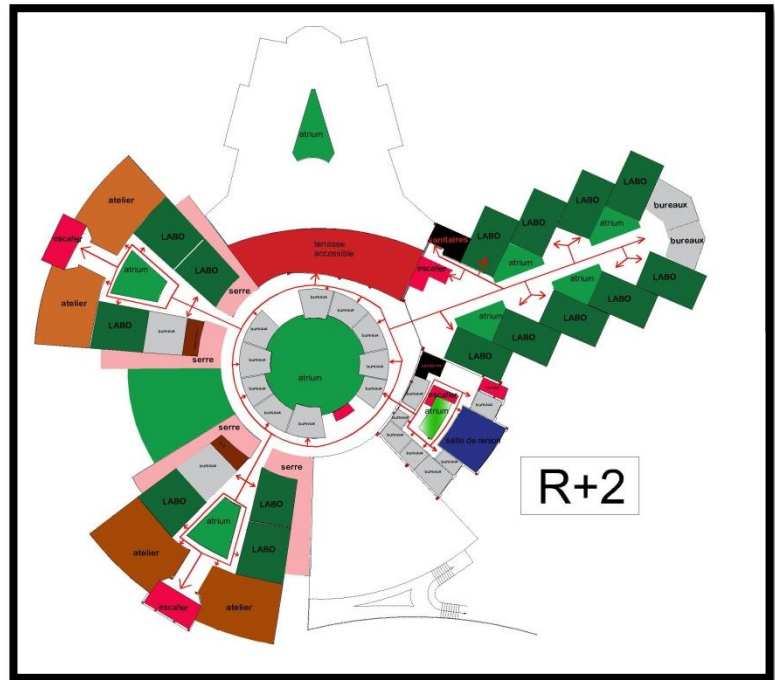
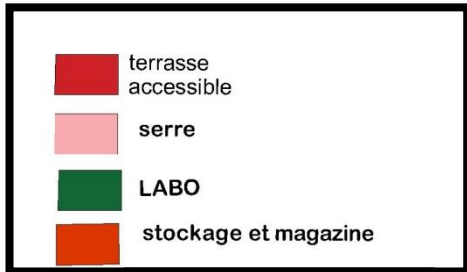


FIG.V.108: PLANS 2 EMME ETAGE ; source :l'auteur

I.3.3 Traitement des volumes



FIG.V.109 :l'entre de projet; source :l'auteur

Double toiture pour l'aération



FIG.V.110: Double toiture; source :l'auteur

L'utilisation d'une forme parabolique au niveau de la toiture de l'espace central pour l'exploiter comme un champ expérimental, orientée Sud.

(traité par une forme inspirée du feuillage de palmier).



FIG.V.111: element centrale; source :l' auteur

L'intégration des moucharabiah à la façade à double peaux orientée ouest et des arcades au niveau des passages extérieurs couverts.



FIG.V.112: l'utilisation des arcades et moucharbia côte sud-ouest ; source :l'auteur

La forme des escaliers est inspirée des tours de l'architecture traditionnelle de Laghouat.

l'utilisation des prises solaire horizontale au sud

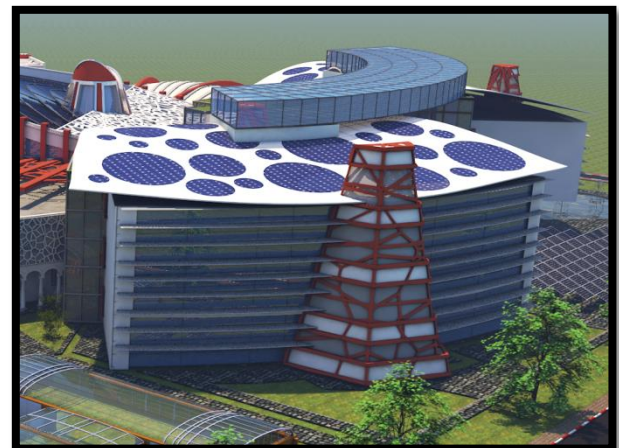


FIG.V.113:la forme des escalier côte sud ; source :l' auteur

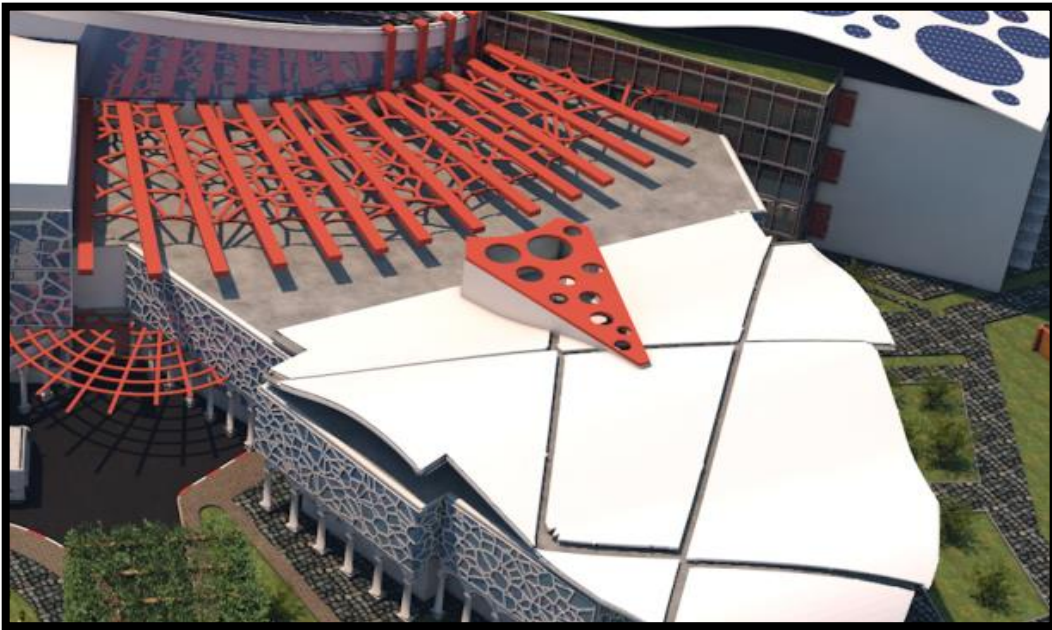


FIG.V.114:terrace accessible au ouest ; **source :**l' auteur

Terrasse accessible protégé par despergolats en bois

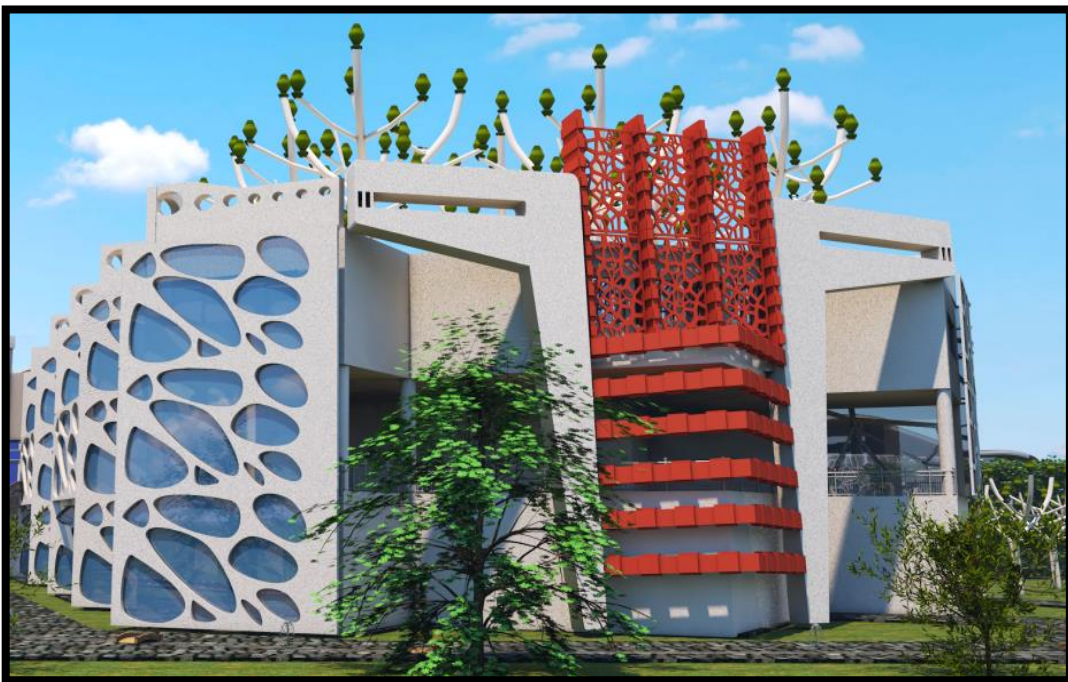


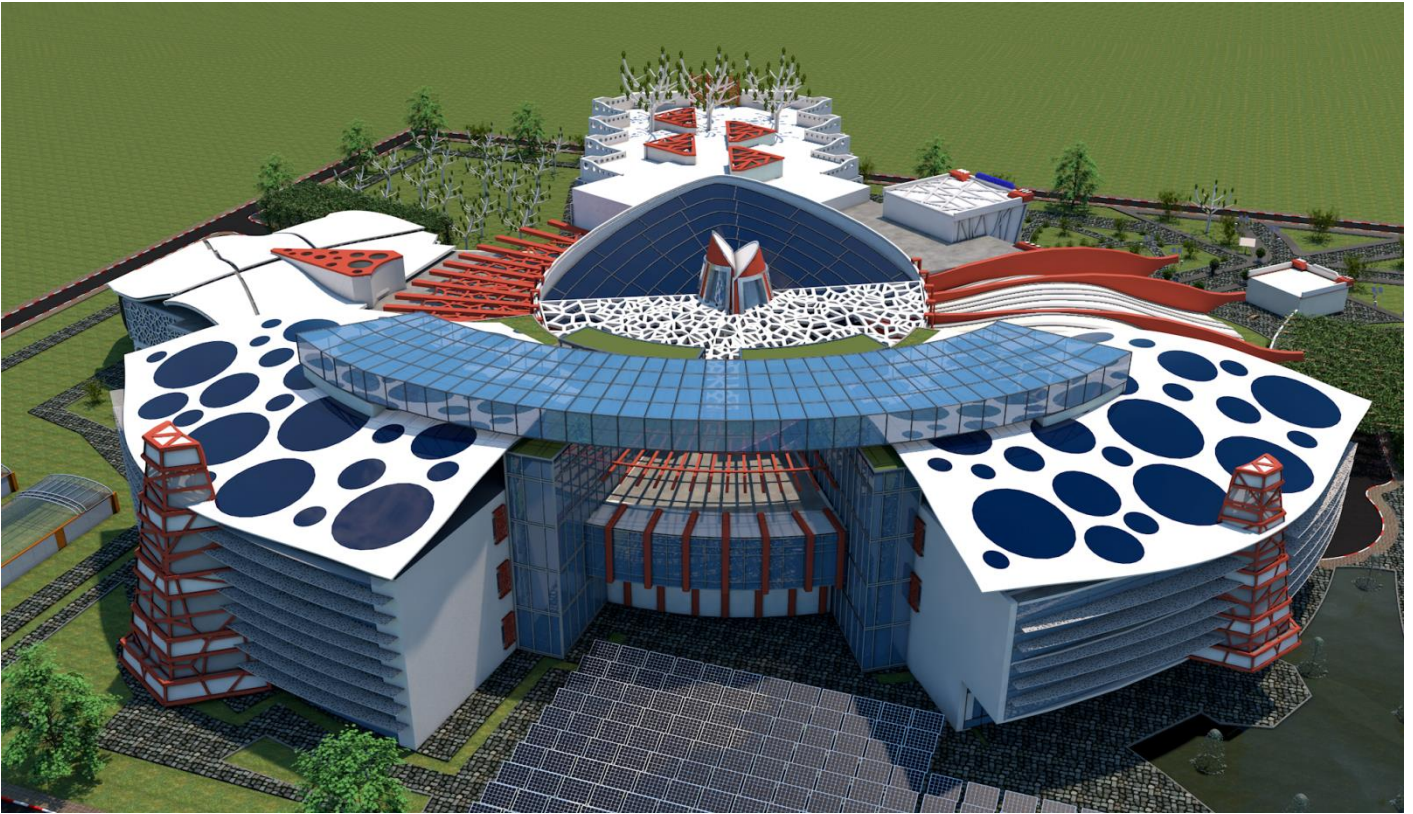
FIG.V.115:terrace accessible au Nord ; **source :**l' auteur



Vue 3D l'entre principale



Vue 3D coté EST



Vue 3D cote sud



Vue 3D cote sud-ouest



Vue 3D coté ouest



Vue 3D pergola sur le parking



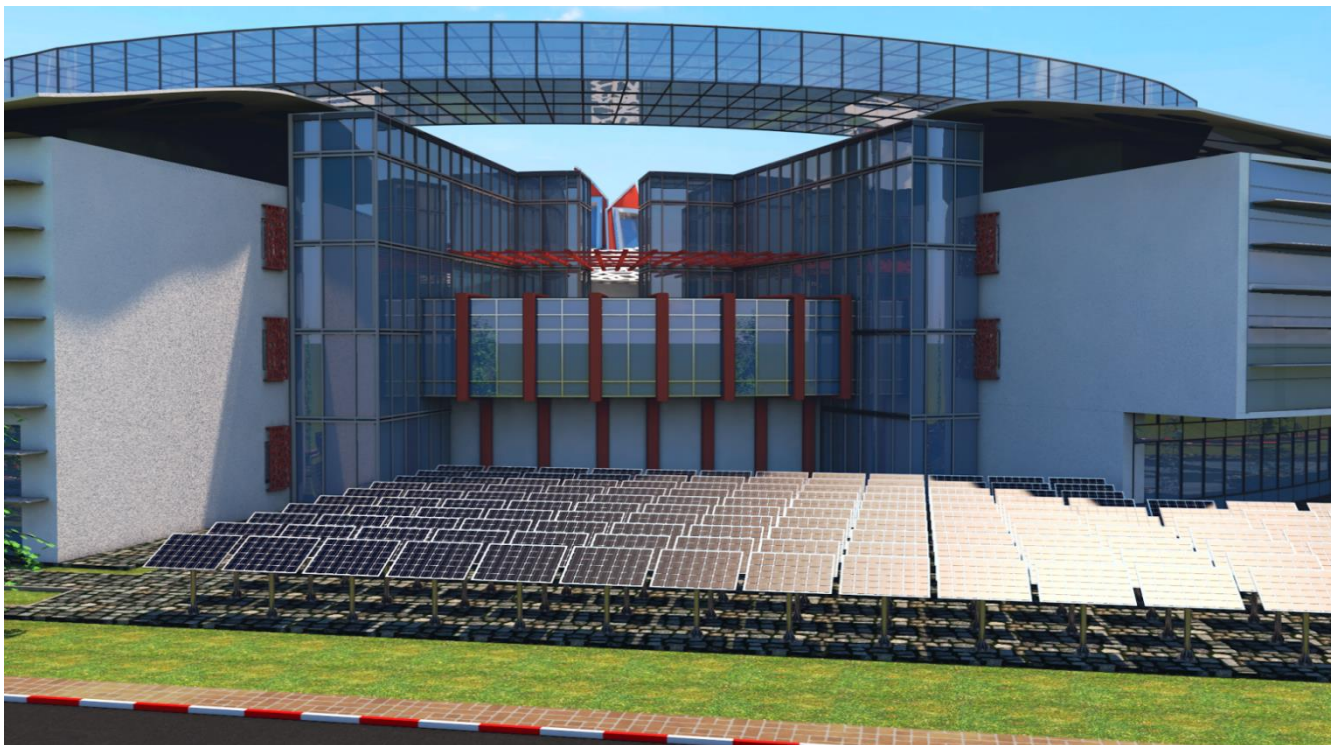
Vue 3D pergola sur l'entre de sevice



Vue 3D cote NORD



Vue 3D sue champ d'essai éolienne



Vue 3D sue champ d'essai panneaux solaire



Vue 3D sue champ d'essai géothermique



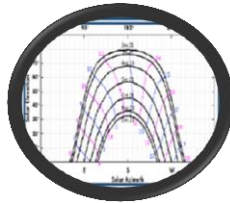
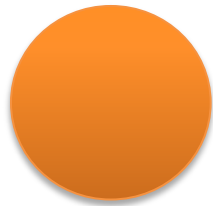
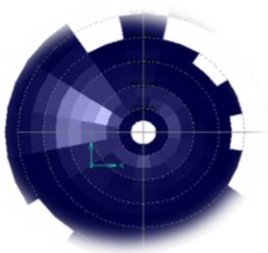
Vue 3D plan d'eau



Vue 3D parking

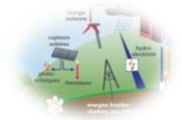


Vue 3D les jet d'eaux



CHAPITRE VI :

étude technique





République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE: Génie civil et Architecture

DEPARTEMENT : ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : BAKRIA KARIMA

DOMAINE : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIERS DE LA VILLE

FILIERE : ARCHITECTURE

OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

Thème

L'impact de la toiture ventilée, l'inertie et la ventilation nocturne sur le confort thermique et respiratoire dans l'espace de laboratoire

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Membre1 : OTHMANI .MAGHERBIB	M.A.A	Président
Membre2 : Laghouati AbdEl-wahab	M.A.B	Examineur1
Membre3 : Mokeddem Mahmoud	M.A.B	Examineur2 (s'il y a lieu)
Membre4 : Ben cheikh Abderrezzak	M.A.B	Rapporteur

Promotion : 2017

I.INTRODUCTION

Dans la conception architecturale durable il est nécessaire de concevoir un projet intégré avec leur environnement, ce qui considère le climat parmi les dimensions fondamentales de l'architecture. Un équipement conçu dans une zone aride a comme objectif d'éviter les rayons solaires directs, de rechercher l'ombre et la fraîcheur, il doit assurer le confort de l'utilisateur à travers l'utilisation des ressources du climat pour réduire les dépenses d'énergie ou niveaux de chauffage, au refroidissement, à l'éclairage et le confort respiratoire.

Un bâtiment de centre de recherche de l'énergie renouvelable à Laghouat doit être adapté aux conditions de leur environnement qui est caractérisé par un climat chaud et sec de température moyen max variant entre 28,9°C. Le mois le plus sec est le mois de juillet et août et à 7,8°C pour les plus froids (décembre et janvier). Concernant les vents dominants soufflent de l'ouest, mais aux changements des saisons la fréquence du vent est tout aussi importante du sud-ouest. Il y a de vent d'orientation nord-ouest et presque nul au sud-est, -Le siroco souffle 65- 70 jours par an à partir du mois de mai, il est fréquent du côté nord et ouest, -Le chehili venant du sud, souvent violent et sa vitesse varie de 15 à 30 M/S. et de direction sud-ouest fréquence 687 heures/mois avec une pluviométrie est marquée par une peu de pluie (inférieur à 200 mm en moyenne) seulement 3 mm les précipitations records sont enregistrés en août. On a respecté les normes d'urbanisme dans le choix de terrain pour notre projet de centre de recherche qui est programmé dans POS18 la nouvelle extension de Laghouat de surface 1.7 H caractérisé par une forme carrée.

Ce projet sera représenter une plateforme pour les recherches sur l'énergie renouvelable solaire, géothermique et éolienne composé par des laboratoires de plusieurs types des ateliers et exposition permanent et aussi unité pédagogique.

I.2 Problématique :

Les laboratoires sont les espaces les plus importants dans un centre de recherche donc il faut assurer les confort thermique, et respiratoire, pour attendre une bonne qualité thermique et hygrothermique en prendre en considération l'orientation, les matériaux et les techniques de construction l'ouverture leur dimensions et leur disposition selon l'exigence de zone aride.

On a choisi le laboratoire qui a orientation nord-ouest situé au dernier étage avec une surface de 62 m² (6 m * 10 m), une forme rectangulaire, un patio au côté nord-est de S=26 m² et des ouvertures orientées au nord et au nord-est vers l'atrium.

Quel est l'impact de cette conception sur la qualité de l'environnement intérieur ?

Cette interrogation se divise en plusieurs questions :

- Quel est l'impact de l'orientation nord-ouest sur les conditions de confort thermique et respiratoire ?
- Quel est l'impact de rayonnements solaires sur les espaces situés au dernier étage et par extension sur la qualité de confort ?

- Quel est l'impact de choix de matériaux (B.T.S, polystyrène expansé) et technique de construction (toiture ventilé, prise soleil, patio, atrium, mur Tromp) sur le confort ?

I.3 Hypothèse :

L'effet de serre à travers le l'atrium pourrait assurer les besoins en chaleur pendant la période hivernale.

La protection solaire et la ventilation à travers l'atrium pourraient améliorer les paramètres de confort dans l'espace de laboratoire.

En pout rattrape les qualités de confort à travers la végétation et les points d'eaux,

Les matériaux isolant, toiture ventilé, les petites ouvertures orientées nord- ouest avec light sheve peut minimiser la chaleur.

I.4 Objectifs :

notre recherche est pour but d'étudier l'effet des Light shelves,la demontion des fenetre et l'orientation sur le climat intérieur d'une laboratoire. Mais spécifiquement, l'objectif est de savoir les paramètres optimales liés aux les ouverture soit par rapport à l'orientation, les dimensions, la façon de mise en place, le type,la disposition de light shelves afin d'y parvenir à un confort lumineux idéal pour les occupants.

I.5 Methodologie

Notre mémoire est fondée à la base de deux parties essentielles :

La 1^{er} partie : concerne le corpus théorique, il s'agit d'introduire le thème de recherche à la base d'une recherche bibliographique sur ses mots clés, afin d'avoir une idée précise sur les connaissances de base de cette recherche.

Le 2^{eme} partie : c'est une partie expérimentale, basée sur l'utilisation de logiciel de Simulation (energy-plus) après une étude analytique qualitative et quantitative et l'interprétation des résultats de cette simulation et la formulation de la synthèse sous forme d'une matrice des critères pour les futures conceptions des protections solaire dans les espaces de laboratoire.

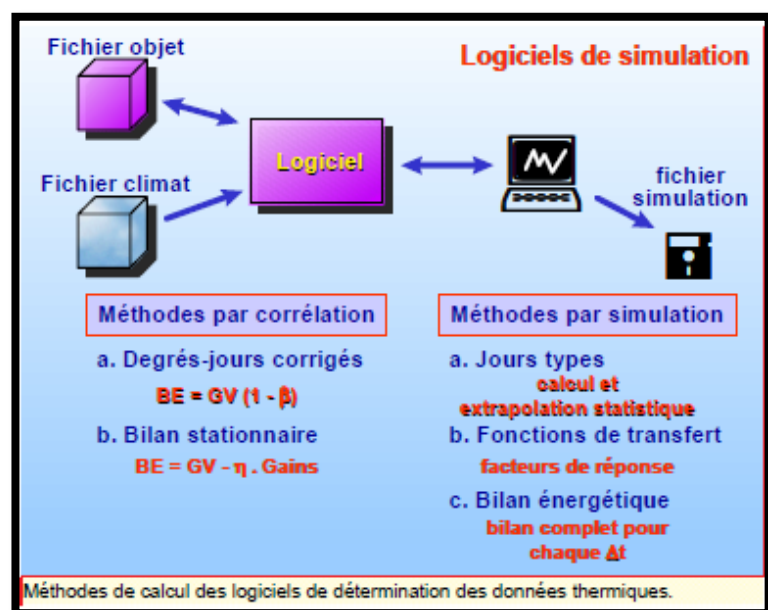


FIG116: méthode de calcul des logiciels de détermination des données thermiques ; Source traité d'architecture

II. choix d'outils de simulation

En se basant sur les conclusions de Crawley et ses collègues ainsi que d'autres études comparatives, les caractéristiques des 2 logiciels suivants seront analysées : Ecotect et Energy-plus. Le choix de ces 3 logiciels est basé sur leur utilisation étendue et sur leur disponibilité à l'Université.

Energy-plus

Créé en 2001 par le Département d'énergie des É-U, il rassemble les caractéristiques les plus populaires d'autres logiciels de simulation, BLAST et DOE-2. EnergyPlus inclut des fonctionnalités innovantes telles que le calcul à intervalles de moins d'une heure, modules de simulation des systèmes qui sont intégrés à la simulation de bilan thermique par zone, simulation des flux d'air multizone, simulation d'énergie électrique, y compris les piles à combustible et autres systèmes d'énergie renouvelable, et le « water manager » qui contrôle et mesure l'utilisation de l'eau des systèmes du bâtiment, les précipitations et les eaux souterraines (US Département of Energy, 2010). À ce jour, plus de 85000 copies de ce logiciel ont été téléchargées (études réalisées par Crawley et al. (2008) et Lavergne (2008)).



III Définition le confort en architecture:

Le terme confort est le « bien-être matériel résultant des commodités de ce dont on dispose » ou « l'ensemble des éléments qui contribuent à la commodité matérielle et au bien-être » ou encore le « sentiment de bien-être et de satisfaction. » (Dictionnaire Encyclopédique Larousse, 1999).

III.1 Définition confort thermique :

Le confort thermique est défini comme un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement, (Dictionnaire Encyclopédique Larousse, 1999).

III.2 les paramètres de confort thermique :

III.2.1 Température des parois T_p

A- Le métabolisme : qui est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de $36,7^{\circ}\text{C}$

B- L'habillement : qui représente une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement

III.2.2 Température de l'air T_{ai} : qualifie le facteur environnemental dominant la température intervienne dans l'évaluation du bilan thermique de l'individu au niveau des échanges convectifs, conductifs et respiratoires.

III.2.3 Mouvement d'air et vitesse du vent : qui influence les échanges de chaleur par convection. Dans le bâtiment, les vitesses de l'air ne dépassent généralement pas $0,2 \text{ m/s}$.

III.2.4 L'humidité relative de l'air : qui est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température et la quantité maximale d'eau contenue à la même température.

(www.energie-environnement.ch).

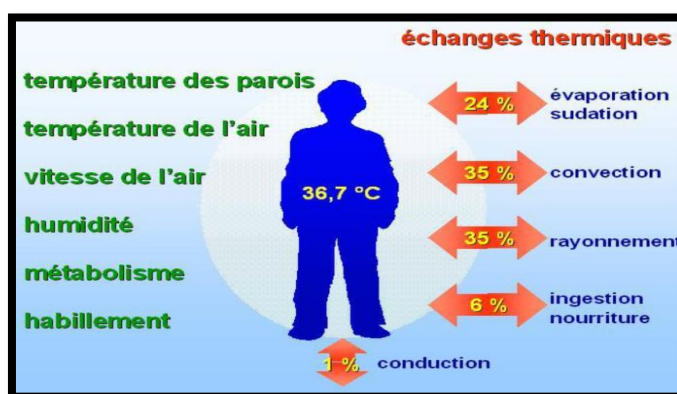


FIG.117: les paramètres de confort thermique ; source www.energie-environnement.ch.

IV .stratégie du confort thermique :

IV.1 stratège de confort d’hiver : répond a la stratégie du chaud

IV.1.1Capter l’énergie solaire : à travers les surfaces vitrées :

par la prise en compte de l’orientation solaire pour l’organisation intérieure des fonctions

préchauffage de l’air entrant via un puits canadien

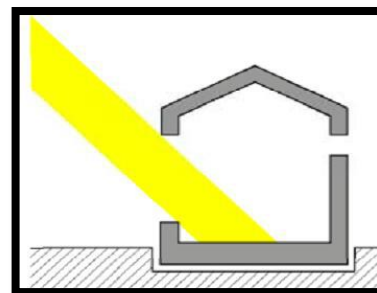


Fig118 :Capter l’énergie solaire source ; www. Energie plus.com

IV.1.2 Stocker dans la masse :

Les matériaux lourds placés à l’intérieur du bâtiment apportent une inertie thermique

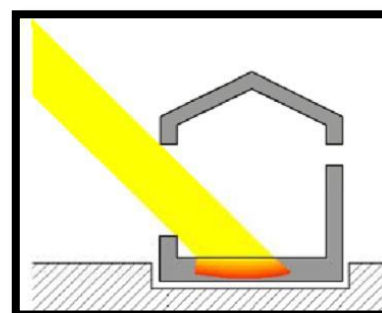


Fig119 : Stocker l’énergie solaire dans la masse source ; www. Energie plus.com

IV.1.3 Conserver par l’isolation :

Isoler thermiquement l’ensemble des parois entourant le volume chauffé afin de conserver

la chaleur emmagasinée dans l’air et dans lesparois.

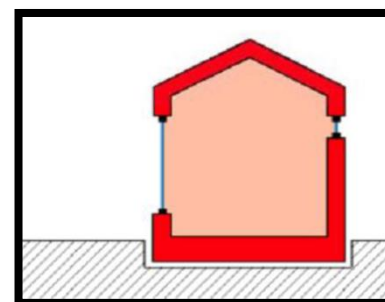


Fig120: Conserver l’énergie solaire source ; www. Energie

IV.1.4 Distribuer :

la distribution de la chaleur se faisant naturellement par convection et rayonnement lorsque le matériau restitue la chaleur accumulée.

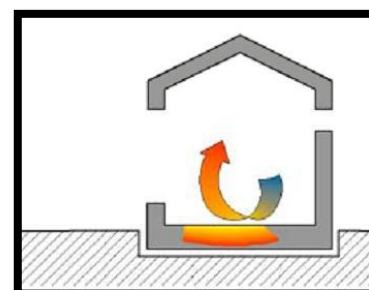


Fig 121: Distribuer l’énergie solaire source ; www. Energie

IV.2 Confort d'été : répond la stratégie du froid :

protéger :Se protéger de l'enseillement direct par l'installation de protections solaires permanentes, végétales

« écran de végétation »

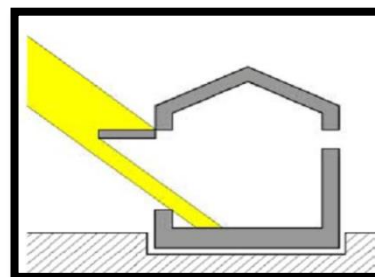


Fig122 : protéger l'énergie solaire par l'isolation source ; www. Energie plus.com

IV.2.1 Éviter :Il s'agit de d'éviter au le transfert de la chaleur vers l'intérieur par les matériaux :

Par l'isolation des murs et toitures.

Par la présence de végétaux, sur les murs verticaux ou par des toitures végétalisées

Par la présence de doubles peaux.

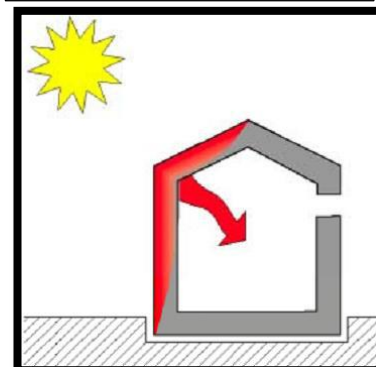


Fig123 : éviter au le transfert de la chaleur ; source :www. Energie plus.com

IV.2.2 Dissiper ;la chaleur excessive accumulée à l'intérieur du bâtiment :

Par la ventilation (de jour pour dissiper la chaleur, de nuit pour refroidir les locaux)

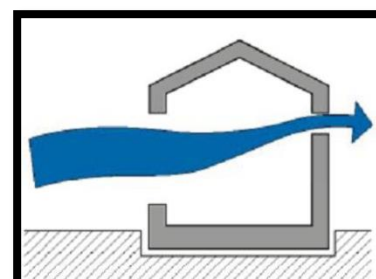


Fig124 : Dissiper la chaleur à l'intérieur; source :www. Energie plus.com

IV.2.3 Refroidir naturellement l'air :

par l'utilisation de plans d'eau extérieurs.

Par le rafraichissement de l'air entrant grâce à un puits provençal.

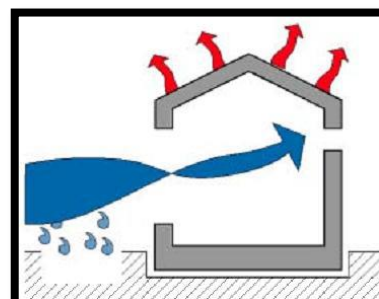


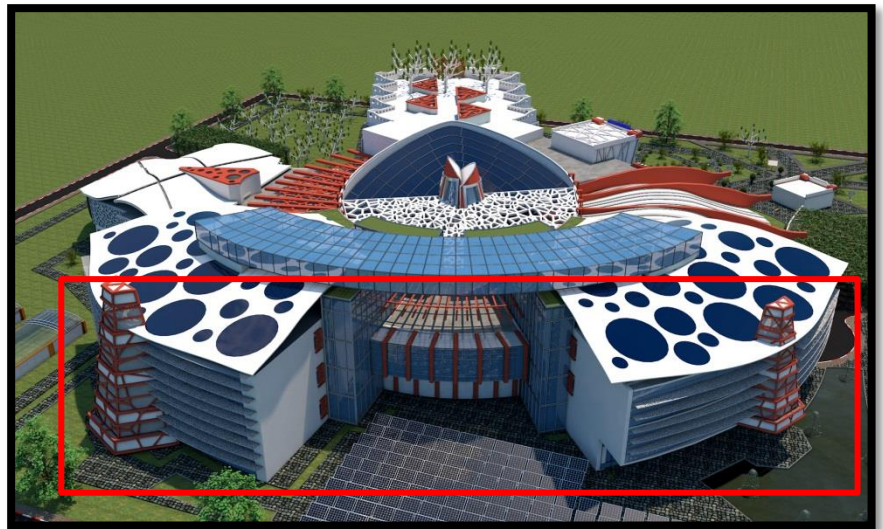
Fig125 : Refroidir naturellement l'air; source :www. Energie plus.com

V. les différent aspect de thermique dans notre projet :

V.1 En hiver : Le bâtiment profite du soleil qui réchauffe l'air grâce aux atriums vitrés.

Le double vitrage offre une très bonne isolation thermique (limité les déperditions thermique).

Beaucoup de vitrage pour profiter le maximum de l'ensoleillement au côté sud.

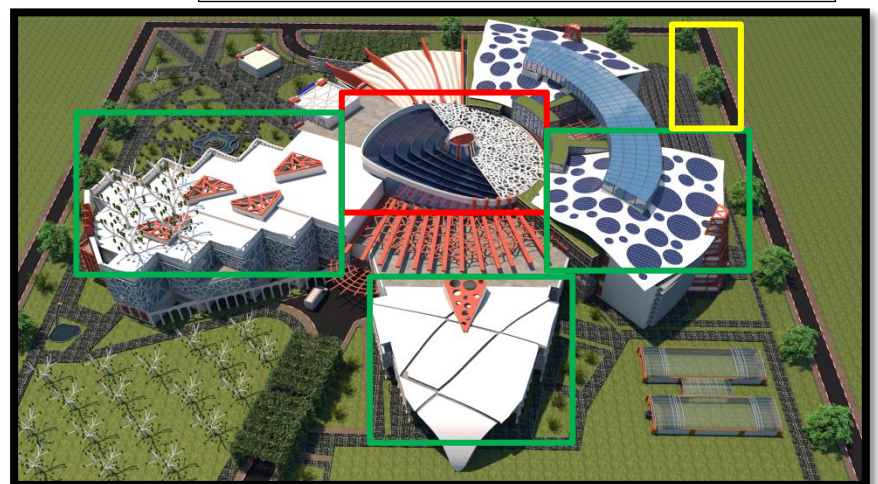


V.2 En été :

Fig126 : le confort thermique en été ;Source : l'Auteur

L'utilisation du jardin intérieur et de l'eau pour rafraichir, humidifier et refroidir naturellement l'air intérieure

Les toitures végétalisées contribuent au confort d'été, à la fois thermique et hygrothermique.



L'utilisation des vegetation caduque tell que ;un cerisier, un marronnier au sud-est, sud ,sud-ouest

Fig127 : le confort thermique en été ;Source : l'Auteur

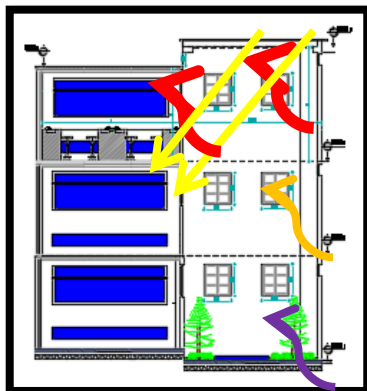


Fig128 : coupe l'atrium ;le confort thermique en été ;Source : l'Auteur

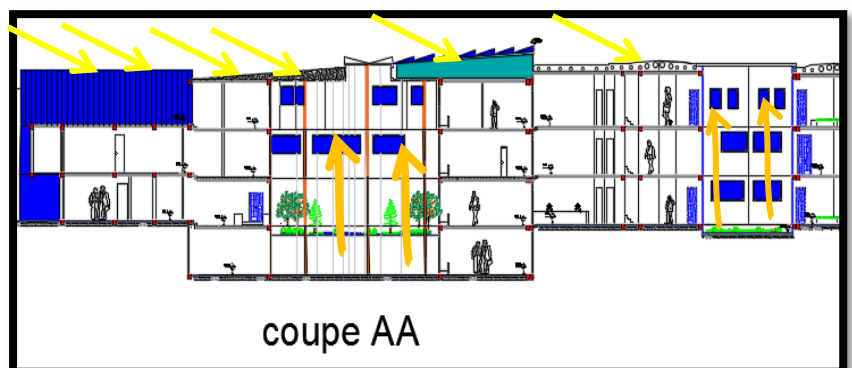


Fig129 :coupeAA ; le confort thermique en été ;Source : l'Auteur

VI. les normes recommandées :

Le Niveau de température dans les laboratoires comme suite (énergie plus.com).

Locaux	Eté température (c°)	Hiver température (c°)
Laboratoire	20a 25	19

Tableau5 : les valeurs recommandées dans le confort thermique. Source énergie plus.com.

VII. PARTIE SIMULATION :

les caractéristiques de zone étudiée :Les données astronomiques de la région de la zone :Latitude : 33°47'59" Nord etdeLongitude : 2°51'54" Est ,L'altitude par rapport au niveau de la mer : 767m

<p>Design Day en été :</p> <p>Le jour : 21aout</p> <p>Température maximale T max : 40 C</p> <p>Température minimale T min : 25 C</p> <p>Température range : 14 C</p> <p>Vitesse du vent : 3 m/s</p> <p>Direction du vent : sud-ouest /225°</p>	<p>Design Day en hiver :</p> <p>Le jour : 21ecember</p> <p>Température maximale T max : 21 C</p> <p>Température minimale T min : 9 C</p> <p>Température range : 11 C</p> <p>Vitesse du vent : 2.8 m/s</p> <p>Direction du vent : nord-ouest /315°</p>
--	---

VII.1. présentation de l'espace :

Le laboratoire :Local pourvu des installations et des appareils nécessaires à des manipulations et des expériences effectuées dans le cadre de recherches scientifiques, d'analyses médicales ou de matériaux, de tests techniques ou de l'enseignement scientifique et technique (J. Rostand, Genève et ses probl.,1939, p. 118).

L'espace de laboratoire de 60m²(10*6) situee au 2émé etage orirnté nord-ouest

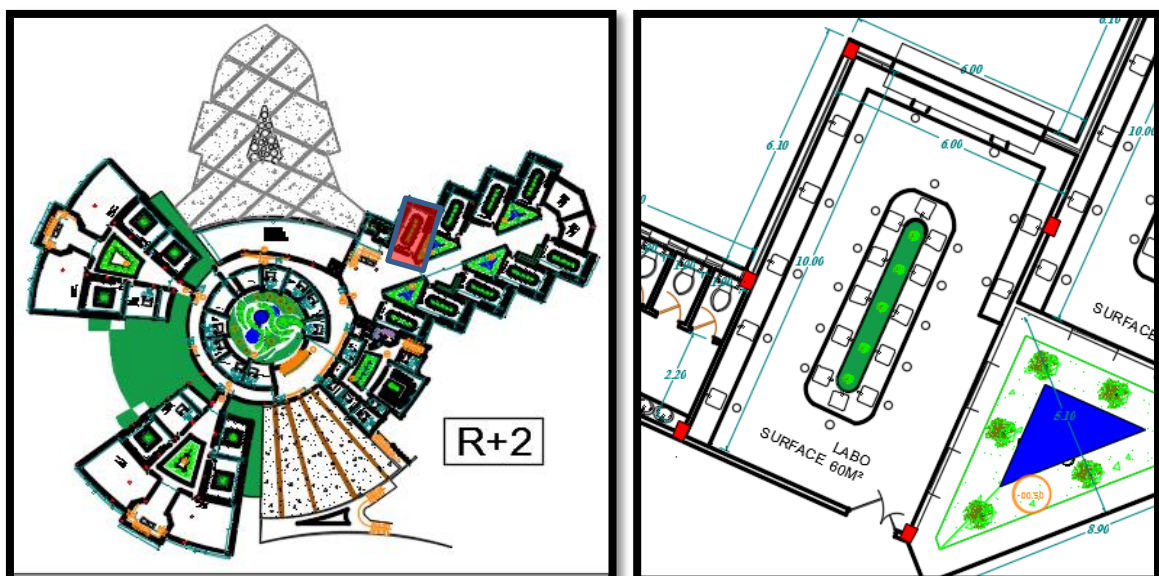


FIG130: présentation de l'espace; Source : l' Auteur.

VII.2 matériaux :

D’après document technique réglementaire DTR Algérie les caractéristiques Thermo-physique de matériaux de construction utilisé dans l’espace étudié, L’utilisation des couleurs claires (bleu ciel / gris claire).

II.3 matériaux :

D’après document technique réglementaire DTR Algérie les caractéristiques Thermo-physique de matériaux de construction utilisé dans l’espace étudié, L’utilisation des couleurs claires (bleu ciel / gris claire).

Propriétés	Chaleur spécifique massique(j/kg.k)	Masse volumie en (kg/m3	Conductivité thermique
Mur brique 15 cm	940	1200	0.44
Mur brique 10cm	940	1200	0.44
Lame d’air	280	1	0.026
Enduite plâtre 2cm	936	1000	0.35
Enduite ciment	1080	2200	1.4
Corps creux	1000	1800	1.15
carrelage	936	2000	1.2

Tableau 6: caractéristiques Thermo-physique de matériaux : source ; www.energie-environnement.ch.

Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6
mur	plafond	plancher	window	Porte	dalle flottante
Enduit ciment	Mortier de chaux	Carrelage	winglass	Porte pleine Chene	Hérisson
Mur brique 150	Terre	Mortier de chaux	<BLANK>		Dalle flottante
lame d'air	Enduit batard	Corps creux	<BLANK>		Sable
Mur brique 100	Porte pleine Chene	Enduit platre			Mortier ciment
Enduit platre	Mortier de chaux				Carrelage
<BLANK>	Enduit platre				

FIG.131:les matériaux de construction dans le projet ;source :l’auteur

VII.3 Resultat de simulation cas initiale hiver :

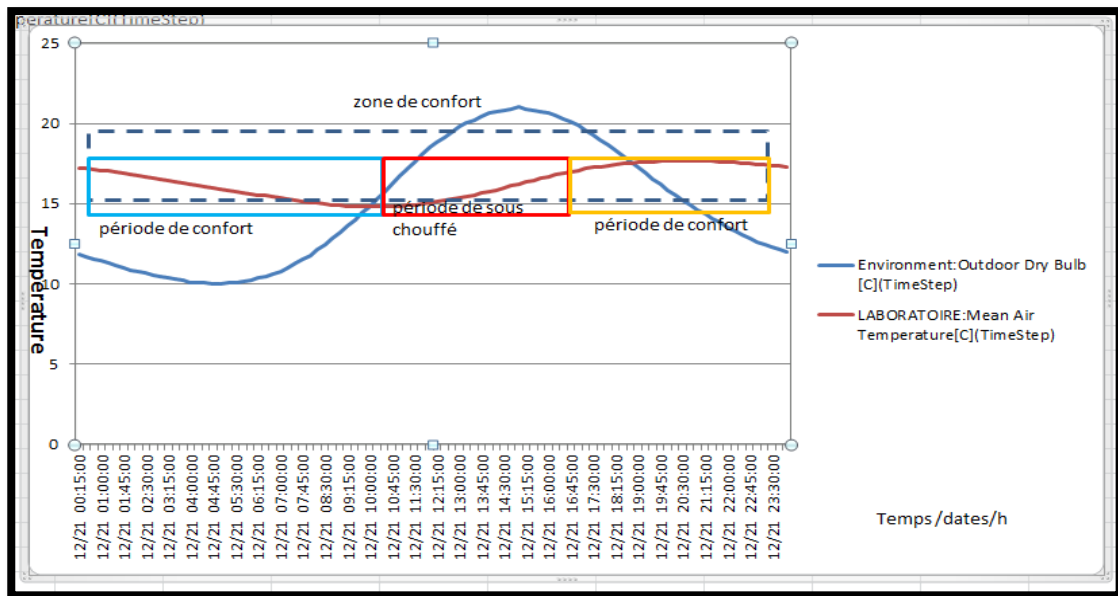


FIG :132: cas initiale hiver : source :l' auteur

VII.4 Interprétation des résultats cas hiver le 21 décembre :Au niveau de température en désigne 2 périodes : la 1er c'est une période de sous chouffe la température est moins de 19c°dans le même période au niveau de l'environnement extérieure on a de niveaux de température le sous chouffe et le confort.La 2émé période c'est une période de confort 15c°à25c° durant la même période on à une température extérieure de moin de 15c°.

Propriétés	Chaleur massique	spécifique	Masse volumique	Masse volumique
Polystyrène expansé	1450		10	0.046
Terre	828		1250	0.32
Pare vapeur	1080		30	0.034
Verre	792		2700	1.10

Tableaux 07: caractéristiques Thermo-physique de matériaux de construction utiliser Source ; indique.

Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7
mur	plafond	plancher	window	Porte	dalle flottante	mur ext
enduitciment	mortier de chaux	carrelage	vitrage	porte pleine chene	hérisson	b.t.s
Mur brique 150	terre	Mortie ciment	AIRGAP		dalle flottante	enduitplâtre
lame d'air	Mortier batard10	Corps creux	vitrage		sable	
Mur brique 100	dalle pleine	enduitplâtre			Mortie ciment	
polystyrene	liège expansé				carrelage	
enduitplâtre	enduitplâtre					

FIG 133 :les matériaux de construction dans le projet cas amélioré ;source :l' auteur

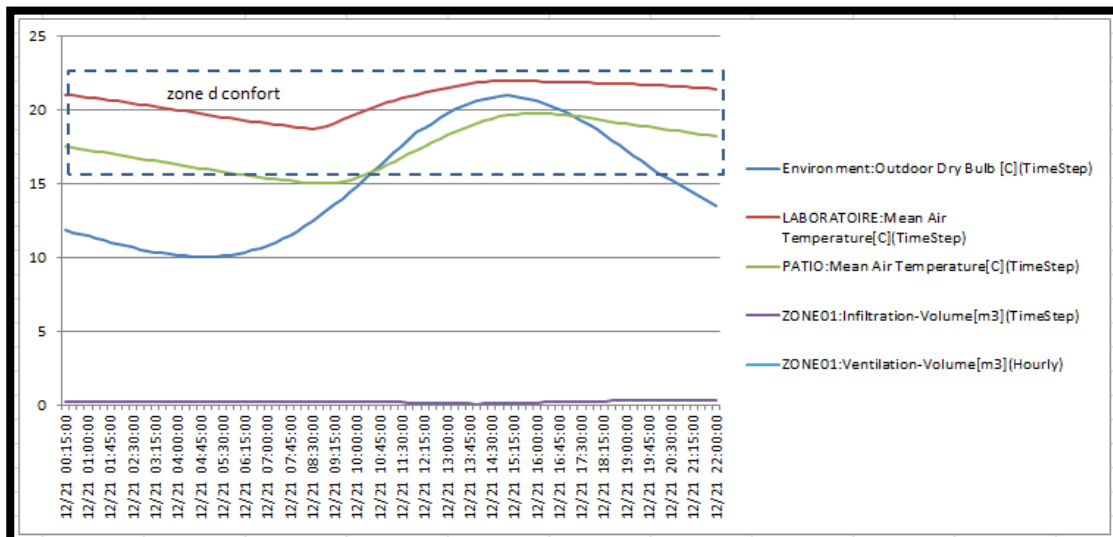


FIG134 : cas amélioré hiver ; source :l' auteur

VII.4 Resultat de simulation cas initiale été :

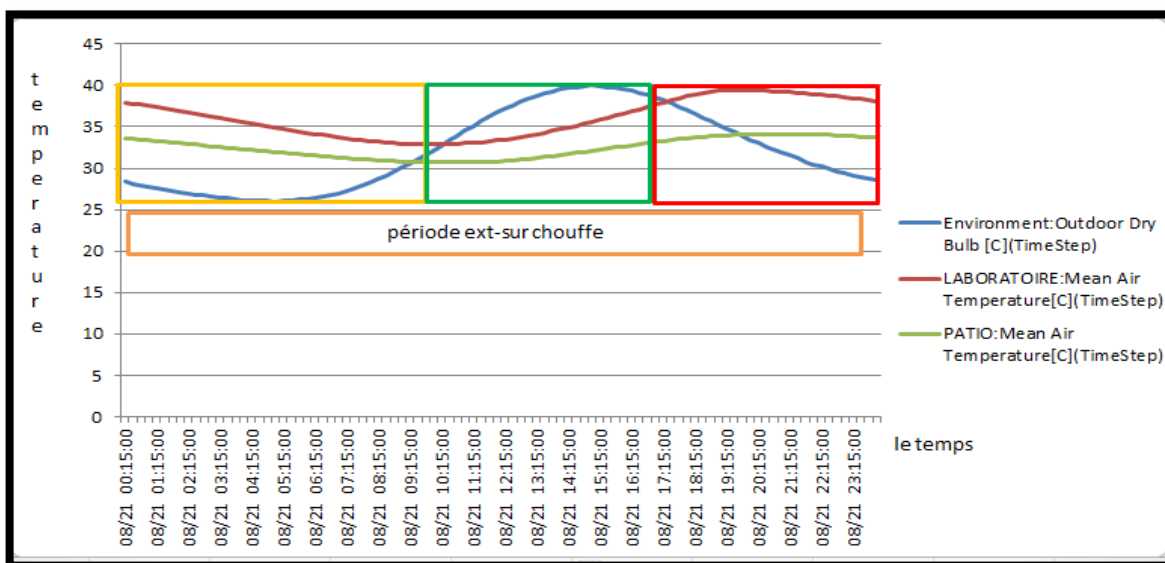


FIG135: cas été ; source :l' auteur

VII.5 Interprétation des résultats cas été le 21aout :

Au niveau de température en désigne période ; la 1er c'est une période de sur chauffe la température est plus de de 30c°dans le même période au niveau de l'environnement extérieure on a de niveaux de température le sur chauffe et le confort.La solution de surchauffe est la ventilation nocturne, grand ouverture et la toiture ventilier.

Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7
mur	plafond	plancher	window	Porte	dalle flottante	mur ext
enduitciment	mortier de chaux	carrelage	vitrage	porte pleine chene	hérissron	b.t.s
Mur brique 150	terre	Mortie ciment	AIRGAP		dalle flottante	enduitplâtre
lame d'air	Mortier batard10	Corps creux	vitrage		sable	
Mur brique 100	dalle pleine	enduitplâtre			Mortie ciment	
polystyrene	liège expansé				carrelage	
enduitplâtre	enduitplâtre					

Obj1
laboratoire toiture ventilier
laboratoire roof
ventilation
4
-6,62
8,37
5,5
-0,5
-0,5
5,5
5,23
4,2
5,5
-1,9
12,08
5,5

Fig136 :simulation de toiture ventilier et l'utilisation de double vitrage et materieux isolant ;source :l'auteur.

VII.6 Resultat de simulation cas été amélioré :

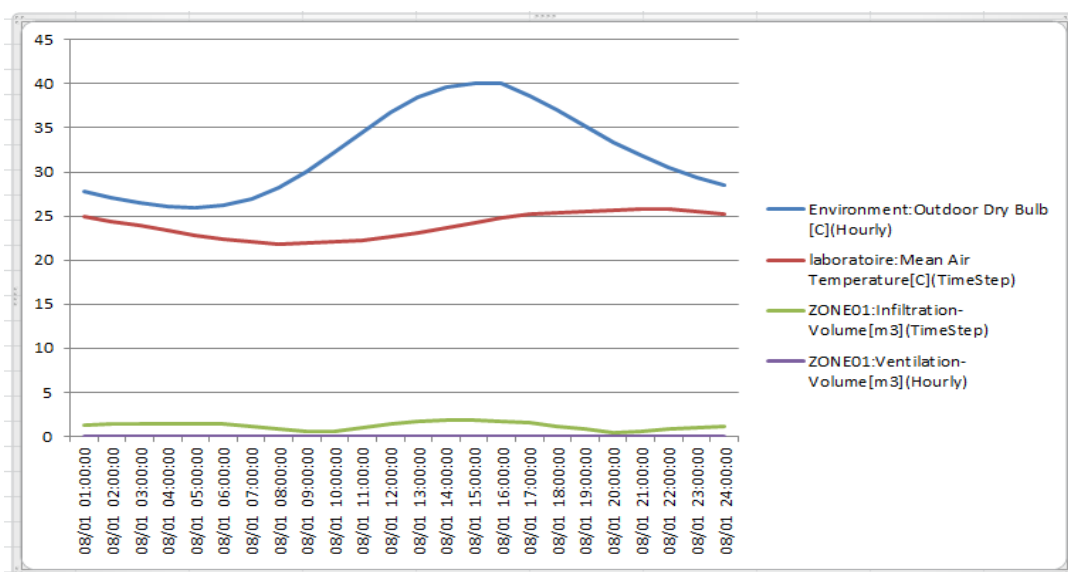


FIG137: cas amélioré été ; source :l' auteur

SYNTHESE :

A traves cette simulation on a conclu que l'utilisation de toiture ventilier et l'humidification ,l'isolation et double vitrage en puisse de rattrape la qualité de confort thermique à l'intérieur de laboratoire au niveau de dernier étage orienté nord-ouest.

VIII. Confort respiratoire :

VIII.1 : Définition : La bonne qualité de l'air intérieur est importante pour les processus métaboliques et Pour l'hygiène de chacun.

La ventilation et la réduction des pollutions à la source sont les garantes d'un meilleur confort respiratoire et d'une meilleure santé.

VIII.2 : les paramètres de confort respiratoire :

VIII.2.1 :L'aération :

C'est l'ouverture des portes et des fenêtres. Cette action volontaire participe à l'amélioration de la qualité de l'air

Intérieur des locaux.

VIII.2.2 :La ventilation :

C'est le renouvellement général d'air dans un bâtiment par entrée d'air neuf extérieur et sortie d'air intérieur vicié, grâce à un dispositif naturel ou mécanique, lequel assure en permanence des débits d'air minimaux

VIII.2.3 :La ventilation naturelle :

Permet de ventiler sans mécanisme. C'est le vent ou l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur qui entraîne le passage d'air grâce à l'ouverture d'une fenêtre ou la présence de grilles de ventilation

Le fonctionnement ventilation naturelle :

Entrée d'air extérieur à travers des ouvertures spécialement aménagées, comme des fenêtres et des portes, ou à travers des ventilateurs passifs, ou par infiltration.

Type de ventilation :

1/ La ventilation de simple exposition d'après

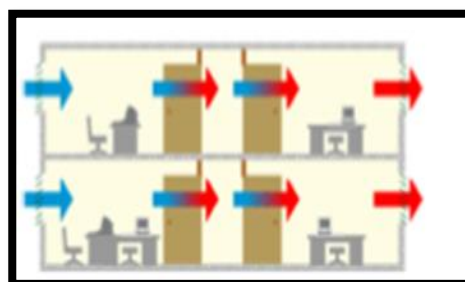


FIG138 : Ventilation de simple exposition ; source : (De Herde H, 2005)

2/ La ventilation par tirage thermique.

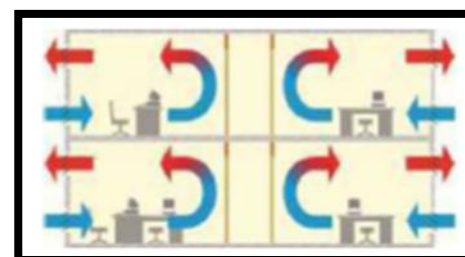


FIG139 : Ventilation par tirage thermique ; source : (De Herder H, 2005)

3/ La ventilation traversant

L'orientation du bâtiment et la conformité du cloisonnement permettent un balayage complet.

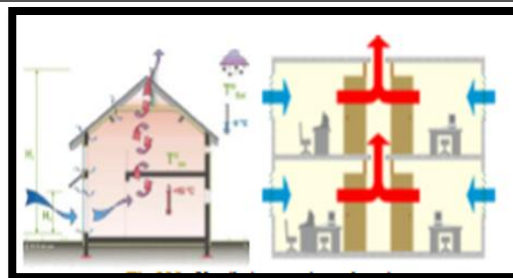


FIG140: Ventilation traversant Source : Grat ia E, 2004

Stratégie de confort respiratoire :

Les normes recommandées dans la qualité de l'air :

D'après normatives (ASHRAE) la qualité de l'air intérieurs comme suite (énergie plus le site):

Espace	Vitesse de l'air en hiver	Vitesse de l'air en été
Laboratoire	0,15	0,20

Tableaux8: les valeurs recommandées dans le confort respiratoire. Source : énergie plus le site

Au niveau de ventilation on destiné que 3 période :

au niveau du ventilation naturelle en destine période ;la 1er les vent interne plus de 0.2 en hiver et en été la 2eme période les vent dépecé le 0.25

IV.2. :partie sumilation :

On peut demunie la puche d'extractions pour mieux contrôler les vents dans l'espace étudié réorienter les ouvertures pour crée l'effet de tirage

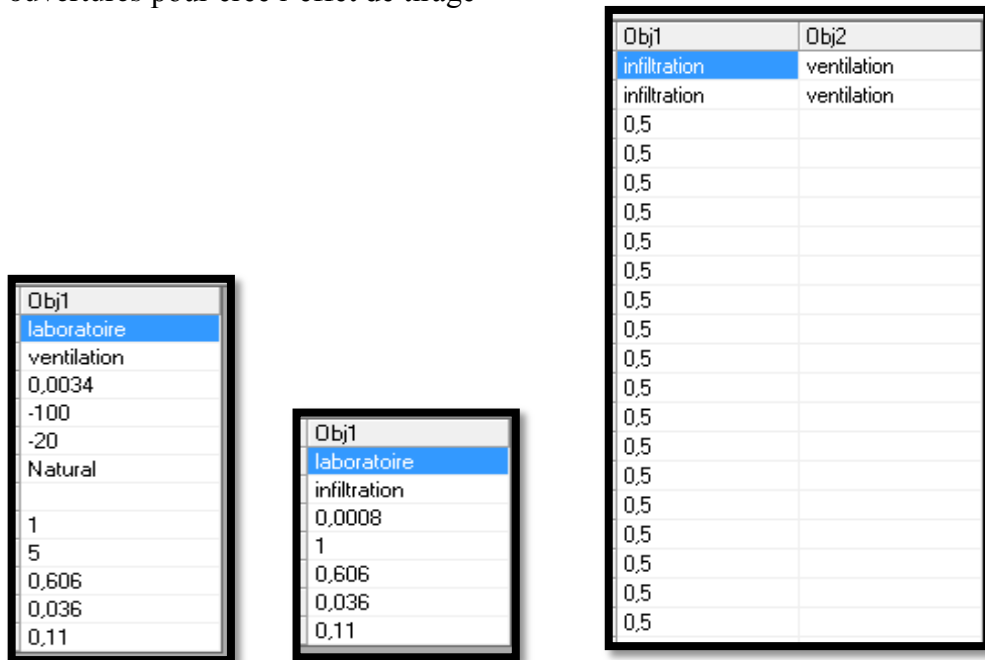


Fig141 :simulation de confort respiratoire atraves ventilation nocturn ;source :l'auteur.

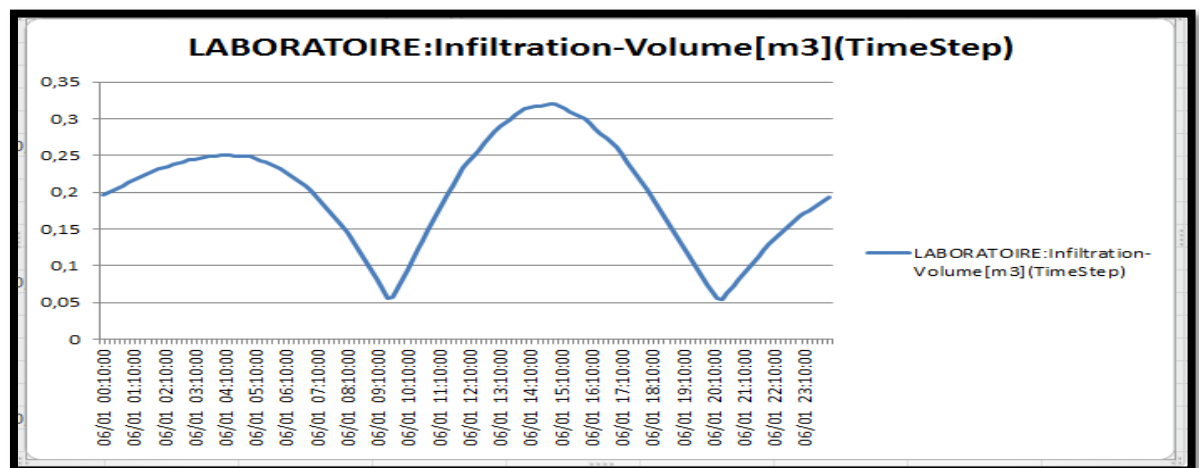


FIG142: ventilation cas été; source :l' auteur

Conclusion :

En a conclu que les conditions agréables aux niveaux des espaces intérieurs est en relation directe avec plusieurs éléments de conception, tels que l'orientation, la forme, le choix des matériaux, les caractéristique ou la configuration des fenêtres. En réalité, le besoin de confort est un ensemble complémentaire englobe tous les aspects ; thermique, respiratoire, visuel et acoustique, la solution est de concilier entre tous les solutions qu'elles sont en relation direct entre eux. Dans ce sens, l'atrium, matériaux isolants et a grand inertie, le double vitrage, les lightshelves, la ventilation nocturne, la toiture ventilée et végétalisée, le moucharabié, la façade à double peaux, peuvent constitués des solutions efficaces appropriés au climat de notre zone.

Conclusion générale :

Ce travail de conception d'un centre de recherche universitaire de l'énergie renouvelable à Laghouat avec un aspect de durabilité était basé sur des recommandations et des normes de la recherche thématique et la détermination contextuelle, à travers l'application de leur principe dans la conception et l'utilisation des matériaux de construction appropriés à la zone de Laghouat (climat aride).

L'architecture durable nécessite la prise en considération des principes de conception de durabilité qui commence dès les premières phases de la conception, elle commence du choix de site et l'aménagement de l'espace extérieur et la composition volumétrique et traitement de façade jusqu'au choix des matériaux et les couleurs sans omettre l'organisation fonctionnelle et spatiale.

Pour atteindre une conception soignée d'un centre de recherche universitaire durable de l'énergie renouvelable, il faut assurer le confort des usagers en tenant compte des exigences du confort thermique, respiratoire, visuelle et acoustique selon la région de Laghouat dont les conditions climatiques extrêmes (climat aride). Le résultat final c'est la conciliation entre le projet et leur environnement.



ANNEX

I INTRODUCTION:

Après l'achèvement de la partie théorique et l'élaboration du projet, vient ce chapitre afin de présenter les différentes techniques, stratégies et matériaux utilisés y compris les stratégies passives et l'exploitation de des énergies renouvelables

I 1.1'aménagement des espaces extérieurs

Au niveau de plan masse on a essayé de minimiser la consommation de sol qui est exprimé par le pourcentage de surface bâtie égale 26% de surface totale par rapport à la surface non bâtie de 74% et l'exploitation de ce dernier comme des champs expérimentaux, plans d'eau créés ou pierre pour assurer la biodiversité biologique y compris le système de sagia (intégration contextuelle) l'implantation de terrasses-jardins avec pergola en bois, l'intégration de parking au sol, consolidation des axes mécaniques et engendrer des axes piétons en pierre.

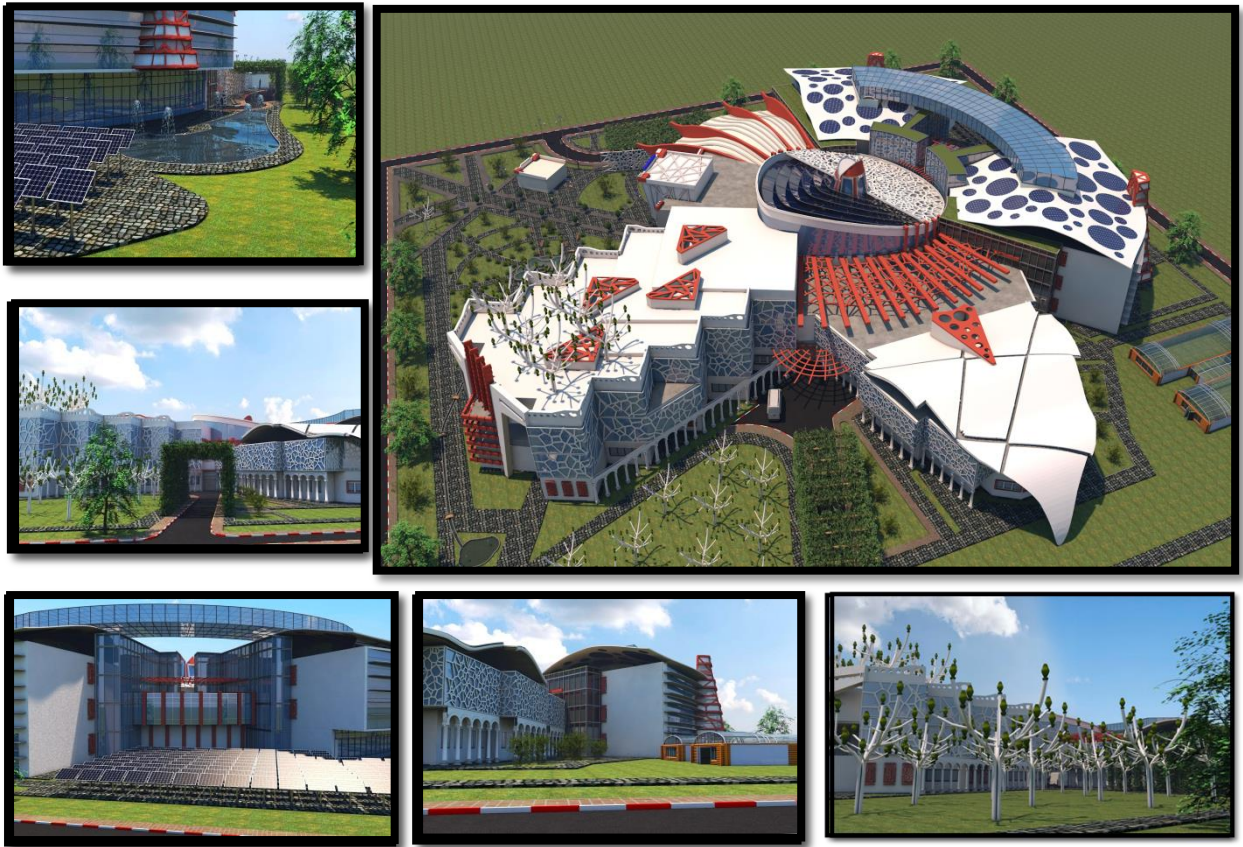


FIG01: l'aménagement d'extérieur au plan de masse ;Source :

I.2. l'espace intérieur :

I.2.1 Le système constructif : Afin d'assurer la flexibilité des espaces dans notre projet le choix de système poteau-poutre en béton armé a grande portée, la toiture de la conférence en charpente métallique avec structure apparente.

I.2.2 matériaux de construction

a) **Les murs extérieurs** : La construction des murs extérieurs est faite pour satisfaire les exigences thermiques en été et en hiver, à respecter les critères de stabilité et de sécurité, ainsi que les critères de confort acoustique, ce sont en BTS a une forte capacité thermique, et le brique mono mur pour les forme curviligne, c'est un mur en terre cuite de 30 cm d'épaisseur. Un mur Bioclimatique auto-isolant ne nécessite aucun doublage isolant supplémentaire. Parmi ses avantages : Un mur solide, Une isolation thermique durable, En été, un gain de fraîcheur de 4 à 6 degrés, Un mur sain et naturel, Un mur incombustible, Adapté aux nouvelles normes sismiques.

b) **Les murs intérieurs** : Les murs intérieurs d'une épaisseur de 10cm sont construit en brique silicio-calcaire pour ses avantages : Elle favorise une températures équilibrée et un climat ambiant agréable grâce à sa grande capacité d'accumulation, La brique 100% naturelle présente un excellent bilan écologique, Elle permet d'amortir les sons, Le revêtement de surface possède un coloris blanc offrant une réflexion de 95%, Le système assure aussi une protection au feu ainsi qu'un confort thermique remarquable.

L'isolant : il faut isoler les murs parce que ils présentent 20 à 25% de perte énergétique de bâtiment on a utilisé le polystyrène extrudé leur caractéristique physique on fait l'isolation vers l'extérieure pour réduire les ponts thermiques.

I.2.3 Ouvertures :

Le nord : c'est la partie la plus froide on a protégé et limité les ouvertures afin de minimiser les pertes thermiques du projet On a fait des petites ouvertures. (Les grands Principes De l'architecture bioclimatique/2013)

Le sud : afin de capter un maximum de lumière naturelle, on a fait des grandes ouvertures au sud sont bénéfiques pour le confort visuel des élèves pour profiter de maximum d'éclairage naturel.

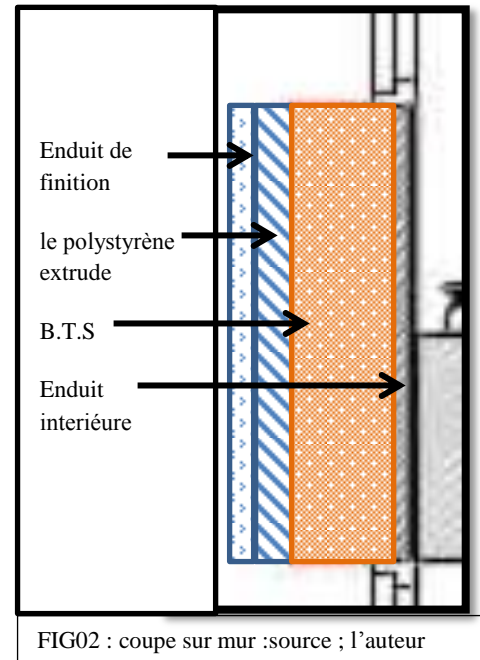


FIG02 : coupe sur mur :source ; l'auteur

L'Est et l'ouest : ces faces du bâtiment seront à étudier avec réserve et bon Savoir car elles correspondent à une incidence environ perpendiculaire du soleil, Qui excite le plus souvent une gêne visuelle ou des « surchauffes ». (Soleil ET architecture /1990)



FIG03 : facade double peaux, source : l'auteur

Le captage d'énergie solaire qui travers des vitrages isolants dimensionnées en fonction de

l'orientation ; 70% à 85% de surface vitrée sur la façade sud, 35 à 40% sur façade nord, et moins de 20% sur façade est et ouest ; sont également protégées par façade double peaux et moucharabiés

Vitrage intelligent ; au Sud, à l'est et à l'Ouest, les vitres sont en double vitrage peu émissif avec une lame d'argon, Les cadres sont en bois et comportent une isolation supplémentaire en liège. Ce vitrage concilie une grande transparence, un bon coefficient de transmission surfacique U et un facteur solaire S suffisant pour limiter les échanges thermiques entre l'extérieur et l'intérieur

I.2.4 stratégie passive :

A. Toiture végétalisée : Elle permet d'améliorer le paysage urbain et à apporter des effets régulateurs sur le microclimat (température, qualité de l'air, humidité).

B. L'atrium :

Favoriser les apports en lumière naturelle Les entités dans l'administration et la bibliothèque Les laboratoire la lumière naturelle pénètre au centre grâce à l'atrium (éclairage zénithal).

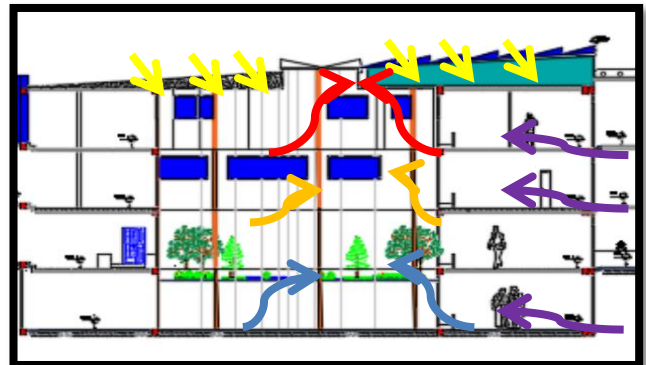


FIG04 : l'atrium centrale, source : l'auteur

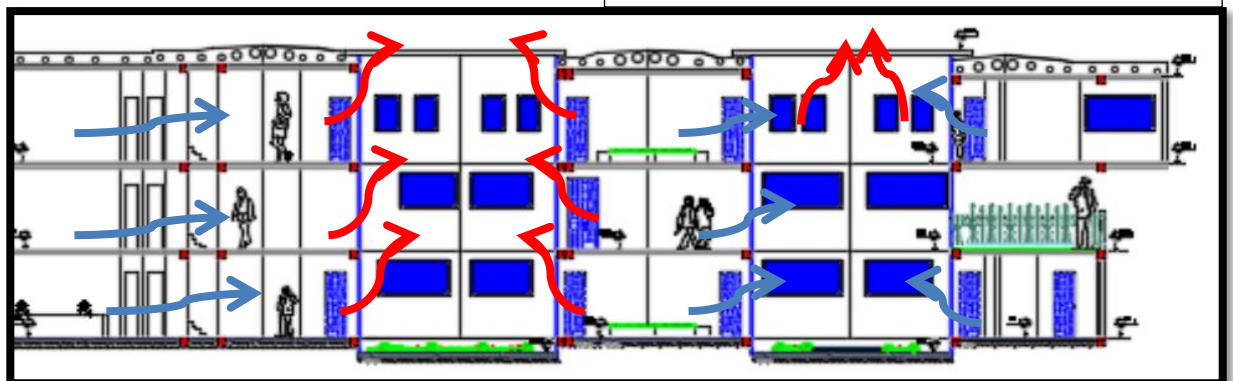


FIG05 : l'atrium partie eolenne, source : l'auteur

C. Les protections solaires :

C 1 :Prise soleil : horizontale au sud pour diminuer l'inconfort lié au rayonnement direct du soleil en été.

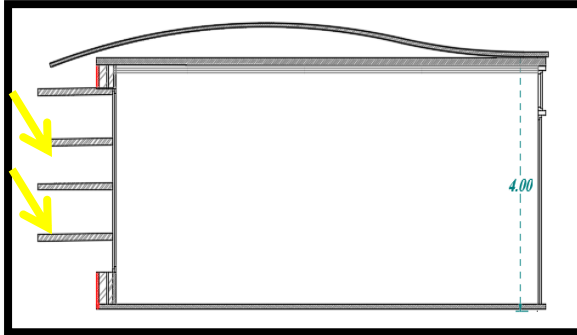


FIG06: coupe sur façade sud ; Source : l'auteur



Fig07 : prise solier : source ;www.protection

C 2 :Les store extérieur :

Stores à lames verticale :Les stores à lames peuvent être positionnés à l'extérieur, à l'intérieur ou encore dans la lame d'air d'un double ou triple vitrage, permettent de bloquer le rayonnement solaire direct tout en conservant une vue sur l'extérieur si les lames sont bien orientées, transmission et distribution lumineuse variable qui permet de bénéficier de l'adynamique de la lumière naturelle, Préférable pour des orientations est et ouest. Résille extérieure

Moucharabié et façade double peaux aux est et l'ouest.

C 3 :La serre : espace tampon qui favorisé le captage due rayonnement solaire, ce rayonnement est transformé en chaleur par effet de serre et se retrouve piège dans 'espace tampon

C 4 :light-shelves: sont des dispositifs permettant de rediriger la lumière naturelle en fond de pièce à l'aide d'un plan réfléchissant positionné sur une baie (généralement un tiers de la hauteur de la fenêtre sous le linteau) ; permet de diminue les niveaux d'éclairéement élevés à proximité de la fenêtre et améliore donc l'uniformité, d'apporter de la lumière naturelle en fond de pièce.

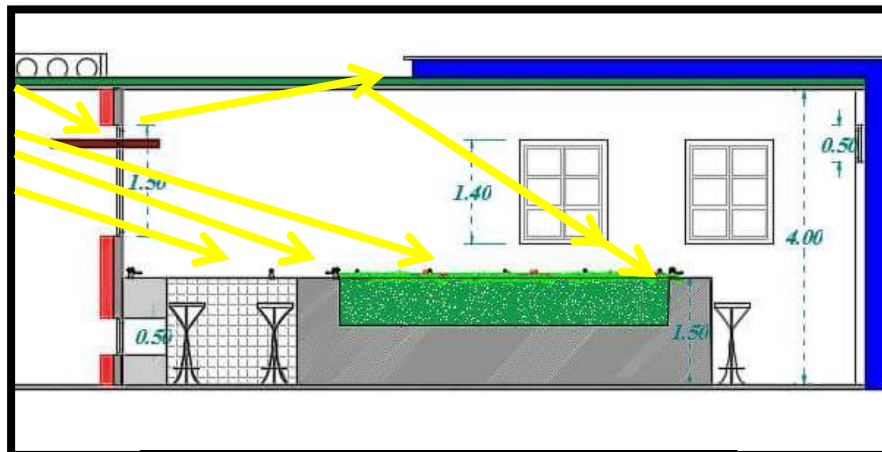


Fig08 : light-shelves : source;l'auteur

E. Ventilation transversale :

La ventilation transversale concerne des bâtiments assez linéaires, ou bien qui disposent d'une cour intérieure, La ventilation transversale correspond au cas où l'air entre par une façade du bâtiment et ressort par une façade différente, généralement du côté Opposé alors essentiellement due à la force du vent ; il faut garder cette règle géométrique à l'esprit, pour plusieurs raisons. La première est que le différentiel de pression entre l'entrée et la sortie d'air.

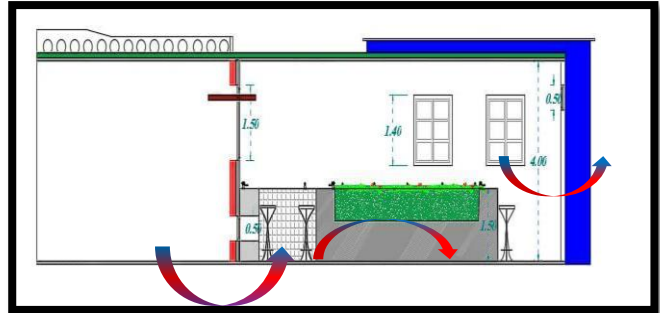


FIG09 :coupe sur laboratoire,source :l'auteur

La vitesse de l'air sera également plus élevée si les ouvertures de sortie ont une surface totale égale à une fois et demie celle, Cela permet d'éviter tout courant d'air désagréable.

F. La toiture ventilée double toit :

On a fait une double dalle super posée avec un vide entre les deux, il permet la circulation facile de l'air. La première dalle en béton et la deuxième en charpente métallique, La hauteur de toiture ventilée 50 centimètres.

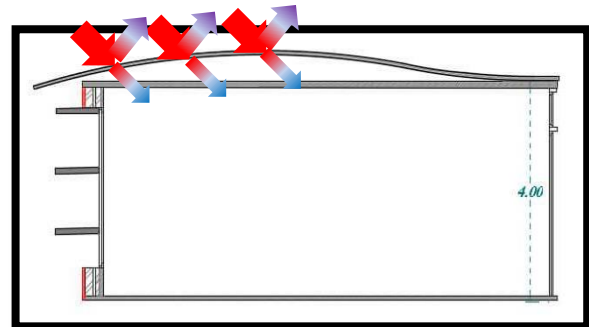


FIG10 :coupe sur atelier toiture ventilée,source l'auteur

Les avantages de toiture ventilée : Toiture métallique à large débord protège l'intérieur du bâtiment ainsi que les façades, la volonté de se protéger des rayonnements solaires et de créer des endroits ombragés, grâce à de débord de toiture.

I.2.5 Gestion énergies :

L'énergie renouvelables locales ;

Installation un système photovoltaïque ;

on a installé les panneaux photovoltaïque dans le toit du bloc d'énergie solaire et orientés sud. Pour la production de l'électricité de notre projet le système est composé des éléments suivant :Un générateur solaire, composé par un ensemble de panneaux photovoltaïques, qui recueillent les radiations lumineuses du soleil et les



FIG 11 : système photovoltaïque source ;www.energies renouvelable .com

transforment en courant continu à basse tension (12 ou 24 V).

Une batterie, qui stocke l'énergie produite par le générateur et permet de disposer de courant électrique la nuit ou lorsque les journées sont nuageuses.

Un régulateur de charge, dont la mission est d'éviter les surcharges ou les décharges excessives ou profondes de la batterie,

Un convertisseur (facultatif), qui transforme le courant continu de 12 ou 24 V stocké dans les batteries, en courant alternatif domestique.

Installation un système éolienne :

Esthétique, silencieuse et relativement peu encombrante, l'éolienne urbaine en forme d'arbre fut développée en 2011 par la startup parisienne NewWind. Elle prétend couvrir 83 % de la consommation d'électricité d'une famille de 4 personnes (hors chauffage) en récupérant les vents difficiles, dit turbulents, grâce à son système de micro-turbines en forme de feuilles,

elles sont conçues pour capter les turbulences de l'air avec un seuil de production électrique relativement bas de 2m/s (contre 3 ou 4m/s pour les éoliennes classiques). Une configuration qui permet de doubler le nombre de jours utiles sur une année. Il ne restait plus qu'à monter ces unités de production de manière à les intégrer dans le paysage urbain, ce qui est aujourd'hui chose faite.

la consommation électrique d'un foyer de 4 personnes hors chauffage sur un an (estimation haute avec chauffe-eau électrique 8000 Kw) multipliée par le prix du Kw/h (estimation haute, tarif Enercoop 0,16780 €), on arrive à une somme de 1313,16 € de facture électrique par an. Il faudrait donc théoriquement plus de 30 ans pour que l'électricité produite rembourse l'achat de l'engin

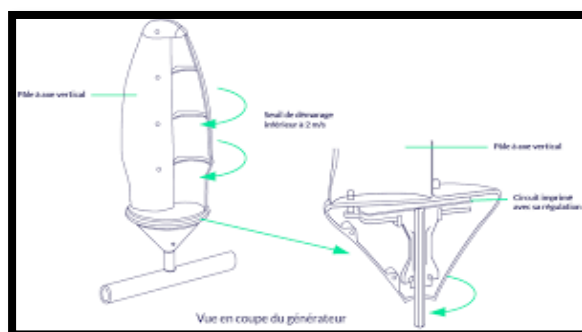


FIG12 :Installation d'un système éolienne, source : www.energiesrenouvelables.com

Installation un système géothermique ; Coût d'installation : Pour une surface de 100m, il faut compter 13 500 € mais avec une remise sur les impôts.

Prix : Aucun paiement mensuel, mais une participation de 50 € pour les droits de possession.

La consommation annuelle de la pompe à chaleur est nettement inférieure aux autres systèmes de chauffage. La maison est chauffée tout l'hiver quelle que soit la température extérieure.

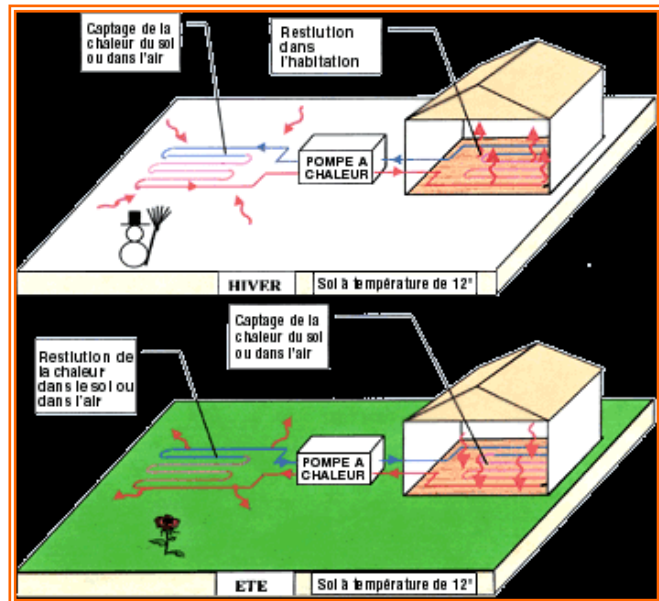


FIG13 : Installation un système géothermique, source : www.energiesrenouvelables.com

II: CONFORT ACOUSTIQUE

Le son pur est une vibration dans un milieu élastique (air, eau, matière solide) caractérisée par une fréquence (nombre de vibrations par seconde), une amplitude (niveau sonore ou volume du son) et une durée.

A partir de la fréquence, on peut classer les sons en 3 catégories :

Les sons graves (fréquence inférieure à 100Hz = basse fréquence)

Les sons moyens (fréquence allant de 100 Hz à 2 kHz = moyenne fréquence)

Les sons aigus (fréquence supérieure à 2 kHz = haute fréquence)

C'est le chemin parcouru par les ondes émises par la source sonore pour atteindre notre oreille. La vitesse de propagation dépend du lieu dans lequel est émis le son, elle est dans l'air de 340 m/s.

II.1 : Le bruit : Le bruit est une vibration de l'air qui se caractérise par sa fréquence, son intensité et sa durée d'émission.

mesures de bruit : Le son se mesure en décibels (dB), unité de mesure logarithmique, ce qui implique que :

L'addition de deux sources sonores identiques entraîne une augmentation de 3 dB (50 dB + 50 dB = 53 dB)

Une multiplication par 10 de la puissance acoustique entraîne une augmentation de 10 dB. (50 dB x 10 = 60 dB)

Si deux bruits ont des niveaux sonores différents d'au moins 10 dB, le plus élevé masque le plus faible, effet de masque. (50 dB + 60 dB = 60 dB)

La mesure du niveau sonore se fait à l'aide d'un « sonomètre » qui transforme l'énergie du son en tension électrique.

II.2 : Décibel :

C'est l'expression de la mesure du niveau de bruit, le dB est une mesure physique. Le dB(a) est une mesure qui tient compte de ce qu'entend l'oreille humaine (dB physiologique).

Comportement des bruits dans les bâtiments :

Lorsqu'un son aérien atteint une paroi (verticale ou Horizontale), trois phénomènes peuvent se produire :

La réflexion sur la paroi

L'absorption par la paroi

La transmission au travers de la paroi

II.3 : La transmission entre locaux.

TD Transmissions directes au travers des parois (Façade, plancher, mur intérieur)

TL : Transmissions indirectes par les parois latérales qui dépendent des liaisons entre parois latérales et la paroi de séparation.

TP : Transmissions parasites dues au défaut de la paroi (fissure, manque d'étanchéité)

Type des bruits dans le bâtiment : On distingue dans le bâtiment trois types de bruits :

Les bruits aériens intérieurs et extérieurs (sons qui naissent et se propagent dans l'air) : voix, musique, voitures, avions.

Les bruits générés par les équipements : ventilation, chaudière.

II.4 : Les normes recommandées dans le confort acoustique :

L'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a proposé plusieurs courbes qui correspondent toutes à un certain degré de confort acoustique (ou de gêne) : courbes d'évaluation du bruit, ou courbes NR (Noise Rating). Grâce à ces courbes, il est possible de déterminer au moyen d'un seul chiffre le niveau de pression acoustique maximum autorisé dans chaque bande d'octave. (Énergie plus.com)

Confort acoustique est généralement déterminé à partir du niveau NR (Noise Rating) atteint dans le local.

Pour obtenir le degré de nuisance d'un bruit, il suffit de tracer le spectre de ce bruit par bandes d'octave sur le réseau de courbes NR et de prendre l'indice de la courbe NR de rang le plus élevé atteint par le spectre. On verra alors immédiatement sur quelles fréquences il faudra porter l'attention afin de diminuer la gêne

Le bruit dont on repère le spectre ci-dessus est de niveau NR 66.

On retrouve parfois dans les catalogues de fournisseur de matériel de ventilation la notion de "NC", tout à fait semblable à "NR". Ces deux grandeurs sont reliées par la relation :

$$NC \approx NR - 2 \text{ dB}$$

Un niveau de confort acoustique NR 35 équivaut donc à un niveau de confort NC 33.

Ces courbes NR permettent de proposer des critères de confort acoustique dans les laboratoires :

conditions d'écoute modérées

NR 40 – 45

II.5 Les différents aspects pour améliorer le confort acoustique dans notre espace

II.5.1. écran de végétation pour minimiser le bruit côté des voies

II.5.2. l'isolation acoustique pour démunir le sonore

II.5.3. écran acoustique absorbant

II.5.4. l'utilisation de toits végétaux : permet une meilleure isolation, réduit la pollution sonore (filtre le bruit), assainit l'atmosphère intérieure et extérieure

II.5.5. chantier et exécution : Un défaut de mise en œuvre pouvant réduire à néant les efforts développés pour s'assurer un confort acoustique de qualité, il est nécessaire de contrôler la bonne mise en œuvre des détails de construction des différents corps de métier (ex : lors de la mise en œuvre d'une dalle flottante, d'une cloison de doublage, ...).

II.5.6. désolidariser : afin d'éviter la propagation des vibrations, la désolidarisation des différents éléments (cloison – plancher, canalisation – mur, etc.), au

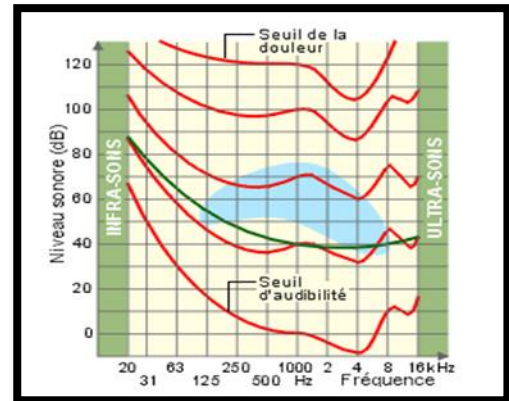


FIG15: la courbe d'évaluation du Bruit Source: www.energiesrenouvelables.com

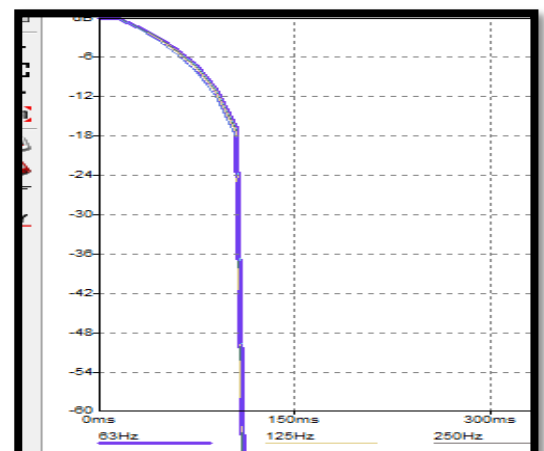


FIG16: courbe de confort acoustique, source : l'auteur

moyen de joints souples, doit être maximale.

L'espace étudié dans une zone suburbaine, située au dernier étage, au limite avec une voie de faible flux avec une grande distance entre ou protégée par une isolation phonique la courbe exprime tout ce qu'il dit.

SYNTHESE:

Le choix des matériaux de construction doit être fondé sur un ensemble de critères techniques, économiques, esthétiques auxquels s'ajoutent les critères environnementaux.

Pour être économe en énergie le bâtiment doit tirer profit des apports gratuits, et doit posséder une enveloppe performante (isolation thermique), des équipements adaptés à haut rendement et un système de gestion informatisé permettant d'ajuster au mieux la consommation aux besoins.

Bibliographie :

- [1] Abs21century.gov (forme PDF)
- [2] WWW.énergie plus.COM
- [3] Augerone et Hansen, 2004
- [4] bâtiment en démarche HQE forme PDF
- [5] De Herde H, 2005
- [6] De Herde, A& al. www-energie.arch.ucl.ac.be
- [7] ECOTECt
- [8] Encyclopédie Encarta Microsoft 1999
- [9] Energy Plus –Support@GARD .com.
- [10] Grat ia E, 2004
- [11] Hong et al. 2000
- [12] https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_écologique
- [13] Internet : www.archdaily.com
- [14] Internet : www.mem-algeria.org
- [15] Jameson et Fatima, 2003
- [16] la pratique HQE en région NORD pas de CLAISE (en forme PDF)
- [17] la pratique HQE en région NORD pas de Claise forme PDF
- [18] Le petit Larousse 2011
- [19] Liver: C. Bernard, Prince. med. exp., 1878, p. 242
- [20] Abs21century.gov (forme PDF)
- [21] www.Average Weather in Laghouat, Alegria, Year Round - Weather Spark.htm
- [22] Mémoire, maitrise des ambiances thermiques, licence 3eme année unité d'enseignement uel5 14maitrise
- [23] bâtiment en démarche HQE forme PDF
- [24] De Herde H, 2005
- [25] De Herde, A& al. www-energie.arch.ucl.ac.be
- [26] La pollution de l'air intérieur De Louise SCHRIVER-MAZZUOLI 2009 Ed. Dunod forme PDF Etudes réalisées par Crawley et al. (2008) et Lavergne (2008 fomate de PDF
- [27] Encyclopédie Encarta Microsoft 1999
- [28] Energy Plus –Support@GARD .com.
- [29] Grat ia E, 2004
- [30] Hong et al. 2000
- [31] https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_écologique

- [32] Informez-vous et agissez pour respirer un air de qualité forme de PDF
- [33] Internet : www.mem-algeria.org
- [34] Jameson et Fatima, 2003
- [35] Abs21century.gov (forme PDF)
- [36] Analyse expérimentale et simulation de la ventilation naturelle mono-facade pour le rafraîchissement des immeubles de bureaux Marcello Caciolo forme PDF
- [37] Département d'architecture, Université Mohamed KHIDER 2ème année architecture LMD Module: Théorie du projet cours
- [38] Mémoire de magister ,conception et gestion des espaces verts dans des zone arides,Brahimi Mohamed,2013.
- [39] Mémoire de magistaire ,etude et evaluation du confort thermique des batiments à caractère publique :cas du département d'architecture de tamd(tizi-ouzou),mazari mohammed,2012.
- [40] Expose: climatisation et ventilation CONFORT ET MAITRISE DES AMBIANCES (Ventilation naturelle) Dr Azzedine BELAKEHAL, Maître de Conférences
- [41] la pratique HQE en région NORD pas de CLAISE (en forme PDF)
livre : architecture durables ,une nouvelle éthique pour l'architecture et la ville,Marie-hélène contal,Jana Revdin,2008.